

**“AÑO DE LA PROMOCIÓN DE LA INDUSTRIA RESPONSABLE
Y DEL COMPROMISO CLIMÁTICO”**



UNIVERSIDAD NACIONAL DE PIURA

**Facultad de Ciencias
Escuela Profesional de Ciencias Biológicas**

**“Calidad microbiológica en desayunos ofrecidos por
el Programa Qali Warma en Instituciones Educativas
Públicas del Bajo Piura, 2014.”**

TESIS

PARA OPTAR EL TITULO PROFESIONAL DE:

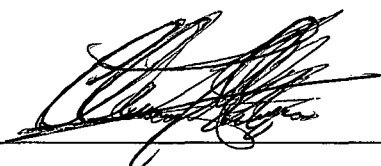
BIÓLOGO

Br. CHÁVEZ MONTENEGRO, VÍCTOR ELÍAS

PIURA-PERU

2014

**“CALIDAD MICROBIOLÓGICA EN DESAYUNOS
OFRECIDOS POR EL PROGRAMA QALI WARMA EN
INSTITUCIONES EDUCATIVAS PÚBLICAS DEL BAJO
PIURA, 2014.”**



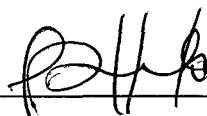
Br. Víctor Elías Chávez Montenegro
Ejecutor



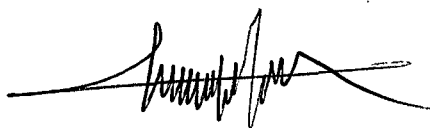
Mcblga. Dorothy Torres Gallo M.Sc.
Asesora de Tesis



Mcblgo. César Augusto Torres Díaz M.Sc.
Presidente de jurado



Mcblgo. Jorge Luis Bermejo Benites
Secretario



Mcblgo. Carlos Enrique Holguín Mauricci
Vocal

DEDICATORIA:

A DIOS porque me permitió día a día demostrar lo mejor de mí y darme las fuerzas para enfrentar los retos y problemas que tuve, demostrándome que todo se puede con FE, PERSEVERANCIA Y ESFUERZO. Además de darme unos grandes padres: VÍCTOR AUGUSTO CHÁVEZ BENITES y EVA HAYDEE MONTENEGRO CAMPOVERDE, quienes me dieron la oportunidad y apoyo económico en poder ejecutar y finalizar la Tesis, además de sus consejos y enseñanzas.

A mis hermanos Pablo, Josué y Rubén, mi prima Irene y mi tía Karla quienes me apoyaron en los momentos que más necesité de su ayuda.

AGRADECIMIENTOS

Le agradezco a Dios por haberme guiado a lo largo de mi carrera, en el apoyo infinito en los momentos más difíciles que pasé a lo largo de la ejecución de la tesis. A mis padres, Víctor y Eva, por apoyarme en cada momento en que los necesité, por darme buenos consejos para los retos que me esperan y sobre todo por darme su confianza. LOS AMO.

Agradezco a la Mcblga. Dorothy Torres Gallo por la paciencia, por la dirección y por el constante “empujón” a saber más de lo que uno sabe, al Dr. César Haro Díaz por su apoyo incondicional y orientación en la parte estadística de esta investigación. A la Lic. Julia Espinoza Cruz por brindarme su gran apoyo. Al Ex. Director Ejecutivo de Salud Ambiental Dr. José Sánchez Chirinos por su apoyo a la ejecución de la tesis, brindándome las facilidades permitiéndome obtener el permiso de las diferentes II.EE y apoyo de los centros de salud más cercanos. Al Ing. Eddy Segundo Díaz Castillo y su personal por ayudarme en la inspección de las II.EE del sector de Catacaos. Al personal de Laboratorio de la Dirección de Laboratorio de Salud – Piura (LARESA), la Mcblga. Rosario Fiestas Chunga y la Blga. Eliabel Arabella Medina Nolte.

A todas mis amistades quienes me apoyaron en los buenos y malos momentos en la ejecución de la tesis

Gracias a todos.

ÍNDICE

ÍNDICE	I
LISTA DE TABLAS	II
LISTA DE FIGURAS	IV
ÍNDICE DE ANEXOS	IX
RESUMEN	XI
ABSTRACT	XII
1. INTRODUCCIÓN	1
2. METODOLOGÍA	7
2.1. LUGAR DE MUESTREO	7
2.2. INSPECCIÓN DE LAS INSTITUCIONES EDUCATIVAS	8
2.3. VIGILANCIA SANITARIA	9
2.3.1. Procedimiento para la toma de muestra	11
2.3.1.1. Identificación de las muestras	15
2.3.1.2. Conservación	16
2.3.1.3. Transporte y envío de muestras al laboratorio	16
2.4. ANÁLISIS DE MUESTRAS	17
2.4.1. Criterios microbiológicos para superficies	17
2.4.2. Criterios microbiológicos para alimentos	19
2.5. TÉCNICAS MICROBIOLÓGICAS	20
2.5.1. Alimentos- Desayunos	20
2.5.2. Superficies vivas	29
2.5.3. Superficies inertes	30
3. RESULTADOS	32
4. DISCUSIÓN	38
5. CONCLUSIONES	44
6. RECOMENDACIONES	45
7. BIBLIOGRAFÍA	46
8. ANEXOS	51

LISTA DE TABLAS

Tabla 01.	Cronograma de toma de muestras en las instituciones educativas públicas seleccionadas del Bajo Piura.	10
Tabla 02.	Cantidad de muestra necesaria y condiciones de conservación	15
Tabla 03.	Interpretación de resultados de acuerdo a los límites microbiológicos de superficies en contacto con alimentos y bebidas.	18
Tabla 04.	Microorganismos indicadores de higiene en superficies vivas	19
Tabla 05	Criterios microbiológicos para alimentos preparados que llevan ingrediente con o sin tratamiento térmico.	19
Tabla 06.	Cantidad de desayunos según su procedencia.	32
Tabla 07.	Ensayos microbiológicos en desayunos preparados en las viviendas.	33
Tabla 08.	Ensayos microbiológicos en desayunos procedentes de las II.EE	34
Tabla 09.	Ensayos microbiológicos en desayunos procedentes de las viviendas.	35
Tabla 10.	Ensayos microbiológicos de las superficies procedentes de las II.EE.	36
Tabla 11.	Obtención del tamaño de muestra propuesto de las II.EE públicas por cada distrito del Bajo Piura 2014.	51
Tabla 12	Listado de II.EE. públicas seleccionadas beneficiadas por el Programa Qali Warma para el 2014.	53
Tabla 13.	Formulario de inspección del almacén de alimentos	59
Tabla 14	Formulario de inspección de establecimientos de preparación de desayunos.	61

Tabla 15.	Resultado del formulario de inspección del almacén de alimentos.	64
Tabla 16	Resultado del formulario de inspección de establecimientos de preparación de desayunos	67
Tabla 17.	Presentación del personal.	69
Tabla 18.	Número más probable (NMP) de bacterias, tres tubos por cada dilución.	73
Tabla 19.	Relación de coliformes en las diferentes muestras procedentes de viviendas.	90
Tabla 20.	Relación de coliformes en las diferentes muestras procedentes de II.EE	91
Tabla 21.	Relación de <i>Staphylococcus aureus</i> en las diferentes muestras procedentes de las viviendas del Bajo Piura 2014.	92
Tabla 22.	Relación de <i>Staphylococcus aureus</i> en las diferentes muestras procedentes de las II.EE. del Bajo Piura 2014.	94
Tabla 23.	Informe técnico de las muestras obtenidas.	95
Tabla 24.	Resultados de los ensayos microbiológicos de las muestras obtenidas de cada II.EE.	106

LISTA DE FIGURAS

Figura 1.	Mapa de la Provincia de Piura	7
Figura 2.	Área de almacén.....	9
Figura 3.	Área de cocina.....	9
Figura 4.	Área de comedor	9
Figura 5.	Servicios higiénicos	9
Figura 6.	Limpieza de las superficies para colocar el material de muestreo.	11
Figura 7 - 8.	Obtención de la muestra.....	13
Figura 9 - 10.	Obtención de la muestra de superficie inerte	13
Figura 11-12.	Obtención de la muestra mediante el método del enjuague.	14
Figura 13.	Obtención de la muestra – alimento preparado (desayuno).....	14
Figura 14.	Identificación de la muestra	16
Figura 15.	Elaboración de acta de muestreo.....	16
Figura 16.	Muestra de desayunos en collar	16
Figura 17.	Muestra de superficies en collar.....	16
Figura 18.	Transporte de muestras al laboratorio	17
Figura 19.	Medición de la temperatura en el laboratorio	17
Figura 20.	Diluciones sucesivas.....	20
Figura 21.	Cantidad de muestras según su procedencia	32
Figura 22.	Imagen terrestre de la Dirección Ejecutiva de Salud Ambiental (DESA.)	55
Figura 23.	Ubicación del área de almacén en las diferentes II.EE..	65
Figura 24.	Áreas adyacentes del área de almacén en las II.EE.	76

Figura 25.	Infraestructura del área de almacén en las II.EE.....	66
Figura 26.	Infraestructura del área de preparación de alimentos en las diferentes II.EE	68
Figura 27.	Áreas adyacentes de las áreas de preparación de alimentos en las diferentes II.EE.....	68
Figura 28.	Cantidad de personal con Indumentaria.....	70
Figura 29.	Cantidad de personal con accesorios	70
Figura 30.	Imagen terrestre de la Dirección de Laboratorio de Salud Pública (DLABSP)	72
Figura 31.	Cantidad de desayunos, microbiológicamente aptos para consumo humano procedentes de las viviendas.....	74
Figura 32.	Relación entre el resultado de aerobios mesófilos y su límite normativo en desayunos procedentes de las viviendas.....	74
Figura 33.	Relación entre el resultado de Coliformes y su límite normativo en desayunos procedentes de las viviendas.....	75
Figura 34.	Relación entre el resultado de <i>Escherichia coli</i> y su límite normativo en desayunos procedentes de las viviendas	75
Figura 35.	Relación entre el resultado de <i>Staphylococcus aureus</i> y su límite normativo en desayunos procedentes de las viviendas.	76
Figura 36.	Ensayos microbiológicos en desayuno de la I.E N°765 preparado en una vivienda.....	76
Figura 37.	Ensayos microbiológicos en desayuno de la I.E Casita de Chocolate preparado en una vivienda.....	77
Figura 38.	Ensayos microbiológicos en desayuno del Pronoei Niño Jesús de Praga preparado en una vivienda.	77

Figura 39. Ensayos microbiológicos en desayunos de la I.E N° 411 preparado en una vivienda.....	78
Figura 40. Ensayos microbiológicos en desayuno de la I.E N° 494 preparado en una vivienda.....	78
Figura 41. Ensayos microbiológicos en desayuno de la I.E. Divino Maestro preparado en una vivienda.....	79
Figura 42. Ensayos microbiológicos en desayuno de la N° 14130 J.V.A preparado en una vivienda.....	79
Figura 43. Ausencia de <i>Salmonella sp.</i> en los desayunos preparados en las viviendas.....	80
Figura 44. Cantidad de desayunos microbiológicamente aptos para consumo procedentes de las II.EE.....	80
Figura 45. Relación entre el resultado de aerobios mesófilos y su límite normativo en desayunos procedentes de las II.EE	81
Figura 46. Relación entre el resultado de coliformes y su límite normativo en desayunos procedentes de las II.EE.....	81
Figura 47. Relación entre el resultado de <i>Escherichia coli</i> y su límite normativo en desayunos procedentes de las II.EE.....	82
Figura 48. Relación entre el resultado de <i>Staphylococcus aureus</i> y su límite normativo desayunos preparados de las II.EE	82
Figura 49. Relación de los ensayos microbiológicos y su límite normativo.... en la I.E N° 20446.....	83
Figura 50. Relación de los ensayos microbiológicos y su límite normativo en el Pronoei Virgen del Carmen.	83
Figura 51. Relación de los ensayos microbiológicos y su límite normativo.... en la I.E N°14038.....	84
Figura 52. Relación de los ensayos microbiológicos y su límite normativo.... en la I.E N° 14054 (inicial).....	84

Figura 53.	Relación de los ensayos microbiológicos y su límite normativo ... en la I.E N° 14054 (primario)	85
Figura 54.	Relación de los ensayos microbiológicos y su límite normativo ... en la I.E N° 448	85
Figura 55.	Relación de los ensayos microbiológicos y su límite normativo ... en la I.E N° 914.	86
Figura 56.	Relación de los ensayos microbiológicos y su límite normativo ... en la I.E José Antonio Encinas.	86
Figura 57.	Relación de los ensayos microbiológicos y su límite normativo en la I.E N° 170 Niño Jesús de Praga.	87
Figura 58.	Relación de los ensayos microbiológicos y su límite normativo en la I.E N° 20135.	87
Figura 59.	Relación de los ensayos microbiológicos y su límite normativo en la I.E N° 14125.	88
Figura 60.	Relación de los ensayos microbiológicos y su límite normativo en la II.EE Gral. J.V A.	88
Figura 61.	Relación de los ensayos microbiológicos y su límite normativo en la II.EE N° 14067.	89
Figura 62.	Ausencia de <i>Salmonella</i> sp. en los desayunos preparados en las II.EE.	89
Figura 63.	Relación entre el resultado de Coliformes y su límite normativo ensuperficies inertes, superficies vivas y desayunos procedentes de las viviendas.	90
Figura 64.	Relación entre el resultado de Coliformes y su límite normativo en superficies inertes, superficies vivas y desayunos procedentes de las II.EE.	92

Figura 65. Relación entre el resultado de <i>Staphylococcus aureus</i> y su límite normativo en superficies vivas y desayunos tomadas en las viviendas.....	93
Figura 66. Relación entre el resultado de <i>Staphylococcus aureus</i> y su límite normativo en superficies vivas y desayunos tomadas en las II.EE.....	95
Figura 67-72. Institución educativa N° 765.....	126
Figura 73-75. Pronoei Virgen del carmen.....	127
Figura 76-79. Institución educativa N° 20446.....	127
Figura 80-82. Pronoei Casita de Chocolate	128
Figura 83-85. Institución educativa N° 14038.....	129
Figura 86-87. Pronoei Niño Jesús de Praga.....	130
Figura 88-90. Intitución educativa N° 14054.....	131
Figura 91-93. Institucion educativa N° 448.....	132
Figura 94-96. Institución educativa N° 411.....	133
Figura 97-99. Institución educativa N° 494.....	134
Figura 100-103. Institución educativa Divino Maestro.....	135
Figura 104-105. Institución educativa N° 170- Niño jesús de Praga	136
Figura 106-107. Institución educativa José Antonio Encinas.	137
Figura 108-109. Institución educativa N° 914.....	137
Figura 110-115. Institución educativa N° 14125.....	138
Figura 116-118. Institución educativa N° 20135.....	139
Figura 119- 122. Institución educativa N° 14130 Juan Velasco Alvarado.	140
Figura 123-125 Institución educativa Gral. Juan Velasco Alvarado.	142
Figura 126-130 Institución educativa N° 14067.....	143

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 01. Tamaño de muestra.	51
Anexo 02. Instituciones educativas públicas seleccionadas.	53
Anexo 03. Autorización de la Dirección Ejecutiva de Salud Ambiental (DESA).	55
Anexo 04. Permiso por parte de DESA en las diferentes II.EE públicas y Pronoei.	57
Anexo 05. Formulario de inspección.	59
Anexo 06. Resultado del formulario.	64
Anexo 07. Acta de muestreo.	71
Anexo 08. Dirección de Laboratorios de Salud Pública (DLABSP).	72
Anexo 09. Número más probable.	73
Anexo 10. Resultados de los ensayos microbiológicos en desayunos – viviendas.	74
Anexo 11. Resultados de los ensayos microbiológicos en desayunos – II.EE.	80
Anexo 12. Resultados de Coliformes en los tres tipos de muestras.	90
Anexo 13. Resultados de <i>Staphylococcus aureus</i> en superficies vivas y desayunos.	92
Anexo 14. Informe técnico.	96
Anexo 15. Resultados de cada muestra analizada.	107
Anexo 16. II.EE. y Pronoei seleccionados.	126
Anexo 17. Pruebas serológicas para <i>Salmonella sp.</i>	145
Anexo 18. Análisis microbiológico.	147

RESUMEN

En la presente investigación se logró determinar la calidad microbiológica de los desayunos ofrecidos por el programa Qali Warma en las instituciones educativas (II.EE) públicas del Bajo Piura. La ejecución de la investigación comprendió tres (03) fases: La primera fue hacer los trámites respectivos con la Dirección Ejecutiva de Salud Ambiental (DESA) para obtener el permiso y poder ejecutar este estudio. La segunda fue realizar un muestreo aleatorio estratificado de las II.EE que son beneficiadas por el programa Qali Warma obteniendo así un tamaño de muestra proporcional para cada distrito muestreado del Bajo Piura (Catacaos, Cura Mori, La Arena y La Unión) y la inspección de las II.EE con personal de los centros de salud basándose del formulario de inspecciones de almacenes y establecimientos de preparación de desayunos. La tercera fase fue la toma de muestras (superficies inertes, superficies vivas y desayunos) que se obtuvieron de las II.EE, para luego ser llevadas al laboratorio para sus respectivos análisis microbiológicos, obteniendo resultados alarmantes ya que de las 20 II.EE el 31% y el 57% de los desayunos que se prepararon en las II.EE y viviendas, respectivamente, no son aptos, microbiológicamente, para el consumo humano siendo los factores de riesgo la deficiencia en el lavado de manos por parte de los manipuladores de alimentos así como su presentación, áreas contaminadas cerca del área de preparación de los desayunos, falta de abastecimiento continuo de agua potable.

Palabras claves: alimentos elaborados, superficie viva, superficie inerte, análisis microbiológicos y manipuladores de alimentos.

ABSTRACT

In the present investigation it was determined the microbiological quality of the breakfast offered by the Qali Warma program in public educational institutions (EE.II) Lower Piura. The implementation of the research included three (03) phases: The first was to make the necessary formalities with the Executive Office of Environmental Health (EOEH) to obtain permission to run this estudio. La second was to conduct a stratified random sample of EE.II who are benefited by the program Warma Qali thus obtaining a proportional sample size for each sampled district of Lower Piura (Catacaos, Cura Mori, La Arena and La Union) and the inspection staff EE.II centers form based health inspections of stores and establishments preparing breakfast. The third phase was the sampling (inert surfaces, living areas and breakfast) obtained from EE.II before being taken to the laboratory for their respective microbiological analyzes, obtaining alarming results since the 20 EE.II the 31% and 57% of the breakfasts were prepared in EE.II and housing, respectively, are unfit microbiologically for human consumption being the risk factors deficiency handwashing by handlers food and its presentation, contaminated near the area of preparing breakfast, lack of continuous water supply areas.

Key words: processed foods, living area, inert surface, microbiological analysis and food handlers.

1. INTRODUCCION

La presencia de microorganismos en los alimentos no significa necesariamente un peligro para el consumidor o una calidad inferior de estos productos. En realidad si se exceptúa el reducido número de productos esterilizados, cada bocado de alimento contiene levaduras inocuas, mohos, bacterias y otros microorganismos. La mayor parte de los alimentos se convierten potencialmente en peligros para el consumidor solo después de que han sido violados los principios de higiene, limpieza y desinfección. Los microorganismos indicadores se han establecido con varios fines y sirven para evaluar tanto la seguridad que ofrecen los alimentos en cuanto a microorganismos y sus toxinas, como su calidad microbiológica. El principal objetivo de la utilización de bacterias como indicadoras de prácticas no sanitarias es revelar los efectos de tratamiento que llevan consigo un peligro potencial ¹.

La inocuidad de los alimentos es un problema de salud para el ser humano desde los comienzos de la historia y muchos de los problemas actuales en esta materia no son nuevos ². Cada año enferman millones de personas, muchas de las cuales mueren, por ingerir alimentos insalubres. En el decenio pasado hubo brotes graves de enfermedades transmitidas por los alimentos en todos los continentes, y en muchos países la frecuencia de esas enfermedades está aumentando de forma significativa. La calidad de los alimentos es el conjunto de cualidades que hacen aceptables los alimentos a los consumidores. Estas cualidades incluyen tanto las percibidas por los sentidos (cualidades sensoriales): sabor, olor, color, textura, forma y apariencia, tanto como las higiénicas y químicas. La calidad de los alimentos

es una de las cualidades exigidas a los procesos de manufactura alimentaria, debido a que el destino final de los productos es la alimentación humana y los alimentos son susceptibles en todo momento de sufrir cualquier forma de contaminación. Muchos consumidores requieren que los alimentos sean manipulados de acuerdo con ciertos estándares, particularmente desean conocer los ingredientes que poseen, debido a una dieta, requerimientos nutricionales o condiciones médicas (como puede ser la diabetes, o simplemente alergias) ³.

Según la Organización Mundial de la Salud (OMS, 2001), las enfermedades transmitidas por alimentos (ETA) se definen como *«El conjunto de síntomas originados por la ingestión de agua y/o alimentos que contengan agentes biológicos (p. ej., bacterias o parásitos) o no biológicos (p. ej., plaguicidas o metales pesados) en cantidades tales que afectan la salud del consumidor en forma aguda o crónica, a nivel individual o de grupo de personas»* ⁴.

Las enfermedades causadas por patógenos transmitidos por los alimentos constituyen un gran problema para los consumidores, los operadores de empresas de alimentos y los gobiernos nacionales. Por ello, la prevención y control de estas enfermedades son una de las metas de la salud pública internacional. Tradicionalmente estas metas han sido buscadas, en parte a través del establecimiento de parámetros como los Criterios Microbiológicos (CM), que reflejan el conocimiento y la experiencia de las Buenas Prácticas de Higiene (BPH) y el impacto a la salud humana debido a los posibles peligros. Los criterios microbiológicos se han usado desde hace muchos años y han contribuido a la mejora general de la higiene de los alimentos, aun cuando fueran basados en una observación empírica de los resultados

obtenidos por la aplicación de las medidas existentes sin una relación explícita con niveles específicos de protección a la salud pública ³.

Una correcta higiene de los alimentos está determinada por multitud de factores: condiciones de obtención de los mismos, características de los medios empleados para su transporte, temperaturas y condiciones de conservación, estructura de los locales donde se manipulan los alimentos, etc., destacando entre todos la higiene de las prácticas de los manipuladores de alimentos. Todos los factores citados se vigilan y controlan a lo largo del proceso de obtención y manipulación de alimentos. Una vez que el alimento está listo para su consumo, su análisis microbiológico puede informarnos del resultado real de todo el proceso, ya que la presencia de determinados microorganismos en los alimentos es una medida de su calidad sanitaria y además un indicador de la incorrección de las manipulaciones efectuadas, según estableció en su guía el Comité internacional de Normas Microbiológicas para Alimentos ⁵.

Un estudio realizado en los países de América Central y el Caribe nos muestra la escasa inocuidad de los alimentos popularmente consumidos lo cual es un problema recurrente que se ve reflejado por los tipos de enfermedades que comúnmente se presentan. En estos estudios se identifican predominantemente enfermedades gastrointestinales debidas principalmente a infecciones e intoxicaciones bacterianas y eventualmente parasitarias, las cuales se manifiestan con síntomas de diarrea, dolores de cabeza, vómitos y a veces incluso fiebres. Los microorganismos responsables de estas enfermedades comprenden coliformes fecales, *Clostridium botulinum*, *C. perfringens*, *Staphylococcus aureus*, *Bacillus*

cereus tipo emético, *Vibrio cholerae*, *V. parahaemolyticus*, *Yersinia enterocolitica*, *Shigella* sp., *Salmonella* sp., *Listeria monocytogenes*, entre otras ⁶. Esto se debe a los factores que contribuyen a los riesgos que surgen del consumo de alimentos y se relacionan con los tipos de poblaciones y estilos de vida de los consumidores ⁴.

En Nicaragua la mayoría de los establecimientos de procesamiento de alimentos, los mercados y los lugares de venta en la vía pública de Nicaragua raramente cumplen con las exigencias sanitarias exigidas por las autoridades del Ministerio de Salud (MINSA). La incidencia de infecciones gastrointestinales e intoxicaciones alimenticias ocurren como consecuencia de la falta de higiene en la manipulación y procesamiento de los alimentos y después de la preparación de los mismos ⁷.

En las últimas dos décadas las autoridades de salud pública de los países en las Américas han enfrentado un aumento substancial en el número de enfermedades de origen alimentario. Además la tarea de estimar con cierto grado de precisión la aparición de ETA es realmente difícil ya que en muchos países los sistemas de vigilancia epidemiológica son inadecuados, los brotes son registrados en forma insatisfactoria y sólo una pequeña proporción se notifica a los servicios de salud, y se llevan a cabo investigaciones sobre un número aún inferior, debido principalmente a la escasez de recursos a disposición de los servicios de gestión de la inocuidad alimentaria y de inspección de alimentos ⁸.

En el Perú, donde solo el 38% de hogares tienen acceso a agua, las ETAS son indudablemente, un importante problema de salud pública, las cuales a menudo, ocurren como brotes, por lo que la vigilancia epidemiológica es de

vital importancia. Nuestro país incluye la notificación obligatoria e inmediata de las ETAS al sistema de vigilancia, también desarrolla una vigilancia de los agentes patógenos causantes de ETA más frecuentes en el país mediante una variedad de métodos de tipificación. Mediante el sistema de vigilancia epidemiológica, entre los años 2010 al 2012 se han reportado un promedio de 35 brotes de ETA por año, 47 % de los cuales se relacionaron clínicamente con casos agudos de salmonelosis. Los alimentos mayormente implicados fueron los preparados con mayonesa 43% (crema de mayonesa, ensaladas). El total de personas afectadas fueron 2800 y, el 51% de los brotes reportados tuvieron entre 10 a 50 afectados en promedio. Mediante los programas de vigilancia sanitaria de alimentos, se reportaron al *Staphylococcus aureus* y *Salmonella sp.*, como los patógenos más frecuentes en alimentos examinados ⁹.

En el Distrito de Buenos Aires, de la Provincia de Morropón (Departamento de Piura) se confirmó un caso por el consumo de salchipollo por parte de una vendedora ambulante presentando la siguiente sintomatología: fiebre, dolor abdominal intenso tipo cólico y diarreas. Éste informe redacta que probablemente el agente etiológico podría ser *Salmonella sp* o *Escherichia coli*, al mismo tiempo nos menciona que las condiciones de preparación de dichos alimentos en las viviendas son precarias de material de adobe, techo de calamina, servicios higiénicos muy cerca del lugar donde preparan los alimentos para la familia y para el comercio ¹⁰.

En el año 2012 se creó, mediante Decreto Supremo N° 008-2012-MIDIS ¹¹, el programa Qali Warma cuyo propósito es brindar un servicio alimentario de calidad, adecuado a los hábitos de consumo locales, cogestionado con la

comunidad, sostenible y saludable, para niñas y niños del nivel de educación inicial a partir de los tres (03) años de edad y del nivel de educación primaria de la educación básica en instituciones educativas públicas (artículo 4) ¹².

Actualmente dicho programa viene siendo observado por los constantes reportes de intoxicación a escolares beneficiados ¹³, hasta la fecha no se le ha evidenciado una vigilancia sanitaria a los desayunos en la Región Piura es por ello necesario realizar este estudio con el objetivo de evaluar la calidad microbiológica de los desayunos que ofrece el programa Qali Warma a las Instituciones Educativas públicas del Bajo Piura para prevenir una intoxicación como ha ocurrido en varias zonas del País.

2. METODOLOGÍA

2.1. LUGAR DE MUESTREO

Las muestras se colectaron de las diferentes Instituciones Educativas (II.EE) públicas del Bajo Piura de la Micro Red - Catacaos (San Juan de Catacaos) que comprende los Distritos de Catacaos, Cura Mori, La Arena, El Tallán y La Unión (Figura 01), de los cuales se muestrearon todos excepto El Tallán.

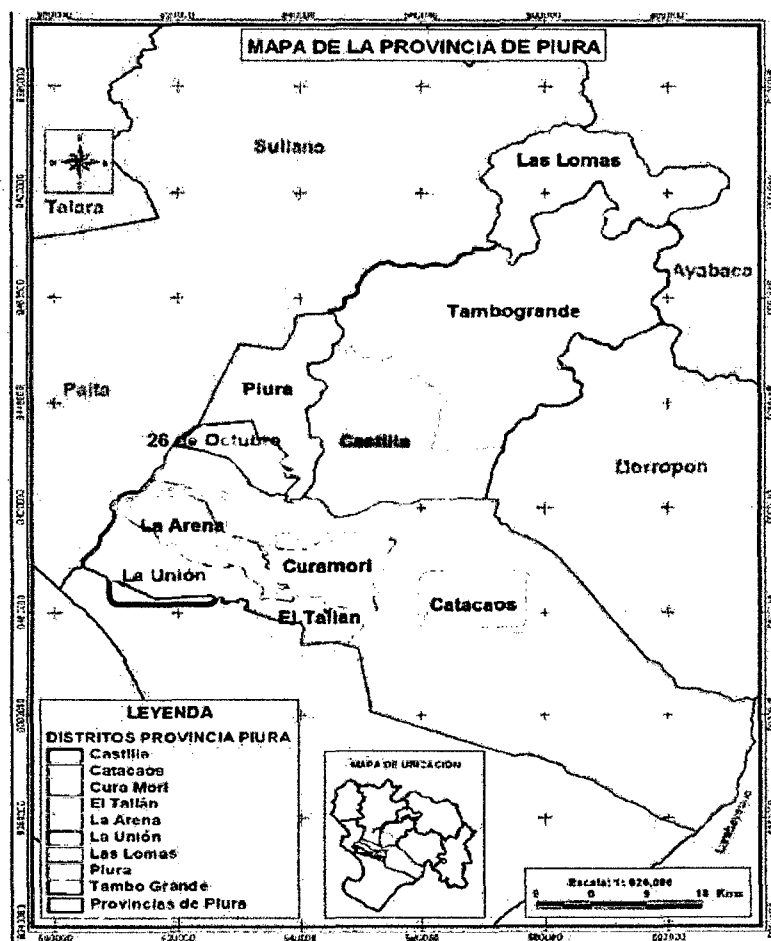


Fig.01: Mapa de la Provincia de Piura (Fuente:

<http://dntdt.pcm.gob.pe/node/181>)¹⁴.

Para la obtención del tamaño de muestra de las II.EE públicas se procedió a realizar un muestreo aleatorio estratificado ¹⁵ (Ver anexo 01) obteniendo la cantidad de II.EE a muestrear por cada distrito, resultando un total de 25 II.EE (Ver anexo 02), seleccionadas aleatoriamente, de las cuales sólo se muestrearon 20, inferior a lo diseñado, por restricciones impuestas al muestreo.

2.2. INSPECCIÓN DE LAS INSTITUCIONES EDUCATIVAS

La inspección se llevó a cabo en el inicio del año escolar, sin previo aviso, bajo la autorización de la Dirección Ejecutiva de Salud Ambiental (DESA) (Ver anexo 03), y con el apoyo de los puestos de salud de los centros poblados, obteniendo el permiso de las diferentes II.EE. públicas y Pronoei seleccionados (Ver anexo 04), con la finalidad de saber cuáles son las condiciones del área de almacén, el área de cocina y los servicios higiénicos. Para las II.EE. públicas que no cuentan con área de preparación de alimentos se procedió a inspeccionar las viviendas de las madres de familia quienes preparaban los desayunos siguiendo el mismo fin. Se tomó en consideración el formulario de inspección de almacenes y establecimientos de preparación de alimentos el cual se basa en el Decreto Supremo N° 007-98-SA: Vigilancia y Control Sanitario de Alimentos y Bebidas ¹⁶ (Ver anexo 05).



Fig. 02: Área de almacén (I.E. N° 14063).

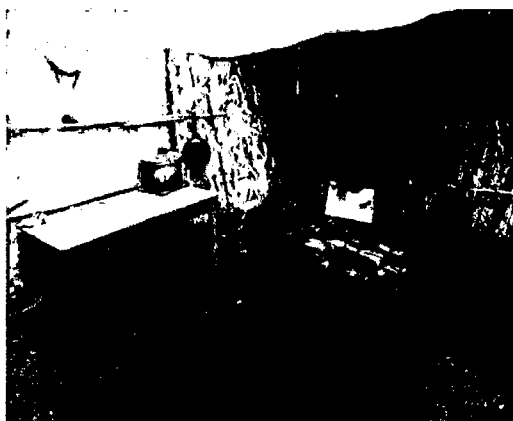


Fig. 03: Área de cocina (Pronoei Virgen del Carmen).

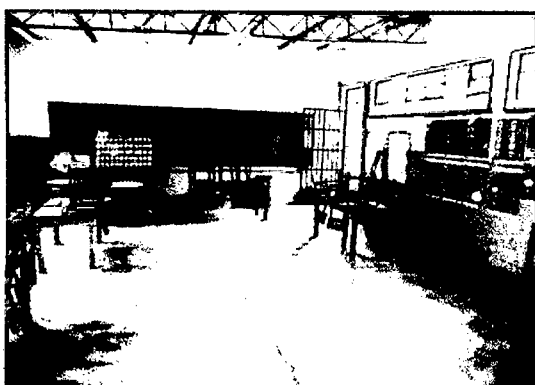


Fig. 04: Área de comedor (I.E. N° 14067).



Fig. 05: Servicios higiénicos (Pronoei Casita de chocolate).

2.3. VIGILANCIASANITARIA (Resolución Ministerial 591-2008-MINSA ¹⁷ y Resolución Ministerial 461-2007-MINSA ¹⁸).

El proceso de vigilancia sanitaria, se llevó a cabo mediante un trabajo en conjunto con DESA, quien brindó las facilidades para la toma de muestras de alimentos preparados (desayuno: alimento bebible y alimento sólido), superficies vivas y superficies inertes provenientes de las II.EE. públicas seleccionadas, así como de las viviendas de las madres de familia en donde se prepararon. Para éste caso se tomó una unidad ($n = 1$) de cada muestra, para el caso de los alimentos preparados fueron considerados con los límites normativos exigentes (m).

Se realizó cuando los alimentos elaborados ya se encontraban en la mayoría de las II.EE públicas y Pronoei para su preparación, estableciendo de esta manera un cronograma para la vigilancia sanitaria y toma de muestras inopinadas (Tabla 01). Las II.EE. públicas del distrito de El Tallán no se muestrearon debido a que no se habían repartido alimentos elaborados para la preparación de los desayunos.

Tabla 01: Cronograma de toma de muestras en las II.EE. públicas seleccionadas del Bajo Piura.

FECHA	DISTRITO	CENTRO POBLADO	PROCEDENCIA DE LAS MUESTRAS	INSTITUCIÓN EDUCATIVA (I.E) y PRONOEI (Pr)	NIVEL	
					I	P
17.06.04	C A T A C A O S	Cumbibira Norte	Vivienda	I.E N° 765	X	
24.06.04		Viduque	I.E	Pr. Virgen del Carmen	X	
		Catacaos	I.E	I.E N° 20446		X
1.07.04		La Legua	Vivienda	Pr. Casita de Chocolate	X	
		Catacaos	I.E	I.E N° 14038	X	
		La Legua	Vivienda	Pr. Niño Jesús de Praga	X	
8.07.04	CURA MORI	Chato Grande	Vivienda	I.E N° 14054	X	
		Chato Grande		I.E N° 14054		X
		San Pedro	I.E	I.E N° 448	X	
		Buenos Aires	Vivienda	I.E N° 411	X	
15.07.04	EL TALLAN	Zona Ventura	****	I.E N° 14896	X	
		Sinchao Chico	****	I.E N° 410	X	
22.07.04	LA ARENA	Chatito	Vivienda	I.E N° 494	X	
Chatito		Vivienda	I.E Divino Maestro		X	
12.08.04		La Arena	I.E	I.E N° 170 Niño Jesús de Praga	X	
		Loma Negra	I.E	I.E José Antonio Encinas		X
		Casagrande	I.E	I.E N° 914	X	
18.08.04		Santa Elena	I.E	I.E N° 14125		X
		Chaquirá	I.E	I.E N° 20135	X	
		Rio Viejo Sur	Vivienda	I.E N° 14130 J.V.A	X	
2.09.04	LA UNION	Canizal Chico	I.E	I.E Gral. J.V.A		X
		Canizal Grande	I.E	I.E N° 14067		X

**** II.EE. que no se muestrearon.

J.V.A: Juan Velasco Alvarado

I: Inicial

P: Primario

2.3.1. PROCEDIMIENTOS PARA LA TOMA DE MUESTRAS.

Llegando a las II.EE. públicas o viviendas, se procedió a limpiar la superficie de una mesa o sillas (altura mínima de 50cm sobre la superficie del suelo) para colocar los materiales de muestreo.



Fig. 06: Limpieza de la superficie para colocar el material de muestreo.

A. SUPERFICIES (Guía Técnica para el Análisis Microbiológico de Superficies en contacto con alimentos y bebidas - Resolución Ministerial 461-2007-MINSA¹⁸).

A.1 SUPERFICIES INERTES

Se seleccionaron, antes de su uso, utensilios o vajilla para muestrear sus superficies. Los métodos que se utilizaron para tomar las muestras fueron:

a. Método del Hisopado:

- En superficie regular se procedió a colocar la plantilla de 100 cm² (10cm x 10cm) sobre la superficie a muestrear, se humedeció el hisopo estéril en el tubo de vidrio con el diluyente (agua peptonada 0.1%) y se presionó ligeramente en la pared del tubo con un movimiento de rotación para quitar el exceso de solución, se procedió a frotar 4 veces la superficie delimitada por la plantilla con un ángulo de inclinación de 30°, cada una con dirección opuesta a la anterior, posteriormente se volvió a colocar nuevamente el hisopo en el tubo con el diluyente, quebrando la parte del hisopo que estuvo en contacto con los dedos del muestreador, la cual fue eliminada, finalmente se procedió a codificar el tubo con ayuda de un plumón indeleble
- En superficie irregular se procedió a elegir cuatro (04) envases, luego se humedeció el hisopo estéril en el frasco de vidrio con el diluyente repitiendo el proceso anterior, considerando el área que iba a estar en contacto con el alimento.
- Para la detección de patógenos se tomó una muestra aparte del mismo recipiente, usando otro hisopo estéril, el cual se colocó dentro de un frasco con el diluyente haciendo el mismo procedimiento anterior, finalmente se procedió a codificar el frasco con la muestra. Esta muestra adicional sólo se realizó para superficie regular.



Fig. 07 - 08: Obtención de la muestra.

b. Método del enjuague:

- Consistió en escoger 04 utensilios, luego se agregó a cada uno una porción del diluyente (agua peptonada 0,1%), se comenzó a enjuagar el recipiente con mucho cuidado (evitar que se bote el diluyente) y finalmente se colocó el diluyente de los cuatro recipientes en una bolsa plástica de primer uso con cierre hermético, de 17,7 cm * 19,5 cm, previamente codificada.



Fia. 09 - 10: Obtención de la muestra de superficie inerte.

A.2 SUPERFICIES VIVAS

Se eligió al azar a un manipulador de alimentos para la toma de muestras de sus manos, antes del servido de los alimentos. El método que se empleó fue el método de enjuague el cual consistió en introducir las manos del manipulador en una bolsa plástica de primer uso con cierre hermético de 17,7 cm * 19,5 cm, hasta una altura de la muñeca luego se vació la solución diluyente solicitando al manipulador que realice un frotado de los dedos y

particularmente alrededor de las uñas y la palma de la mano, adicionalmente el muestreador debió realizar la misma operación a través de las paredes de la bolsa, durante un (01) minuto aproximadamente. Luego se retiraron las manos además del exceso de aire para su cierre respectivo, finalmente se codificó la bolsa con la muestra.



Fig. 11 - 12: Obtención de la muestra mediante el método del enjuague.

B. ALIMENTOS PREPARADOS

Se tomó una sola muestra del alimento preparado (desayuno), en el momento de la distribución de éstos a los alumnos (Apartado 5.5. C: Excepciones en que “n” es diferente de 5: Número de unidades de muestra para la vigilancia sanitaria de alimentos preparados. Resolución Ministerial 591-2008-MINSA), el cual se procedió a colocarlo en dos bolsas plásticas con cierre hermético de 17,7 cm * 19,5 cm, uno para el líquido y la otra para el sólido, se retiró el exceso de aire en ambas bolsas herméticas para su cierre respectivo, finalmente se codificó la bolsa con la muestra.



Fig. 13: Obtención de la muestra - alimento preparado (desayuno).

Tabla 02: Cantidad de muestra necesaria y condiciones de conservación.

TIPO DE ENSAYO	TIPO DE MUESTRA	SUPERFICIE	TIPO DE ENVASE	CANTIDAD (g y ml) DE MUESTRA (aprox.)
M I C R O B I O L Ó G I C O	Alimento sólido y Alimento bebible	Bolsa de plástico primer uso	200 g y 200 ml
	Superficies inerte	REGULAR	Frasco de vidrio (proporcionado por el laboratorio)	100 ml solución diluyente(*)
			tubo de vidrio (proporcionado por el laboratorio)	10 ml solución diluyente (**)
		IRREGULAR	Frasco de vidrio (proporcionado por el laboratorio)	100 ml solución diluyente(*)
			tubo de vidrio (proporcionado por el laboratorio)	10 ml solución diluyente (**)
	Superficie viva	Bolsa hermética de primer uso (proporcionado por el laboratorio)	100 ml solución diluyente

* Para detección de *Salmonella sp.*

** Para recuentos de coliformes

Fuente: Directiva Sanitaria N° 032 - MINSA/DIGESA – V.01 Procedimiento para la recepción de muestras de alimentos y bebidas de consumo humano en el Laboratorio de Control Ambiental de la Dirección General de Salud Ambiental del Ministerio de Salud ¹⁹.

2.3.1.1. Identificación de las muestras

Las muestras fueron claramente codificadas numéricamente *in situ*, con ayuda de un plumón indeleble e identificadas detalladamente en un acta de muestreo (Ver anexo 07).



Fig. 14: Identificación de la muestra.



Fig. 15: Elaboración del acta de muestreo.

2.3.1.2. Conservación

Las muestras obtenidas del desayuno, superficies vivas e inertes se colocaron en dos cooler, de capacidad de 8 litros cada uno, limpios y desinfectados con alcohol yodado, uno para desayunos y otro para las superficies, con geles refrigerantes, los cuales se distribuyeron uniformemente en la base y en los laterales, para asegurar que la temperatura del contenedor se encuentre conforme, a fin de asegurar la vida útil de las muestras hasta su llegada al laboratorio.



Fig. 16: Muestra de desayuno en cooler.



Fig. 17: Muestra de superficie en cooler.

2.3.1.3 Transporte y envío de muestras al Laboratorio

Las muestras fueron llevadas al laboratorio con ayuda de un vehículo de la Dirección Regional de Salud (DIRESA) gestionado por DESA, o movilidad alquilada, para ser enviados a la Dirección de Laboratorios de Salud Pública (DLABSP) (Ver anexo 08). El tiempo de transporte entre la toma de muestra y la recepción en el laboratorio fue a lo mucho de 5 horas cumpliendo estrictamente la norma. Se limpió y desinfectó la superficie externa del cooler con algodón y alcohol yodado, antes de entrar al área de recepción de muestras, luego se procedió a medir la temperatura de las muestras que se encuentran dentro del cooler con ayuda de un termohigrómetro, con la finalidad de asegurar que las mismas hayan sido transportadas a la temperatura indicada. Para el caso de los alimentos las temperaturas superiores a 4°C se invalidan y para el caso de las superficies las temperaturas superiores a 10°C invalidan la muestra para su análisis.



Fig. 18: Transporte de muestras al laboratorio.

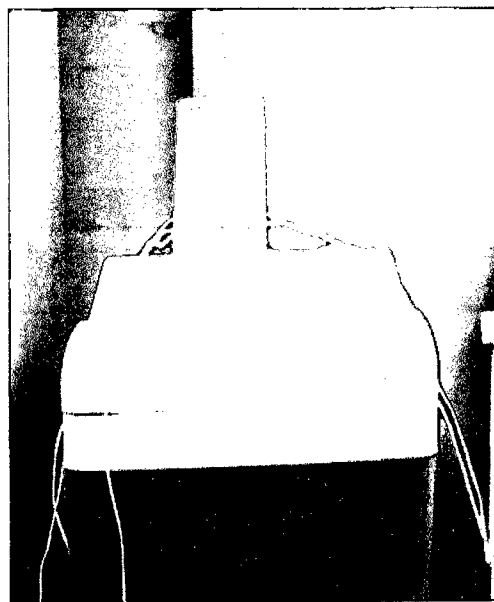


Fig. 19: Medición de la temperatura en el laboratorio.

2.4. ANÁLISIS DE MUESTRAS (Resolución Ministerial 461-2007-MINSA ¹⁸ y Resolución Ministerial 591-2008-MINSA ¹⁷).

2.4.1. CRITERIOS MICROBIOLÓGICOS PARA SUPERFICIES

A) SUPERFICIES INERTES

Para el caso de superficies inertes se procedió a realizar los ensayos microbiológicos propuestos por la Guía Técnica.

Tabla 03: Interpretación de resultados de acuerdo a los límites microbiológicos de superficies en contacto con alimentos y bebidas.

SUPERFICIES INERTES				
MÉTODO DEL HISOPADO	Superficie	Ensayo	Límite de Detección del Método	Límite permisible
	SUPERFICIE REGULAR	Coliformes totales	< 0,1 ufc / cm ² (*)	< 1 ufc / cm ² (*)
		Patógeno	Ausencia/ superficie muestreada en cm ² (**)	Ausencia/ superficie muestreada en cm ² (**)
	SUPERFICIE IRREGULAR	Coliformes totales	< 10 ufc / superficie muestreada(***)	< 10 ufc / superficie muestreada (***)
		Patógeno	Ausencia/ superficie muestreada en cm ² (**)	Ausencia/ superficie muestreada en cm ² (**)
	MÉTODO DEL ENJUAGUE		Coliformes totales	< 25 ufc / superficie muestreada (***)
			Patógeno	Ausencia/ superficie muestreada en cm ² (**)

(*) En las operaciones analíticas estos valores son indicadores de ausencia.

(**) Indicar el área muestreada la cual debe ser mayor o igual a 100 cm².

(***) Para 4 utensilios.

Fuente: Guía Técnica para el Análisis Microbiológico de Superficies en contacto con alimentos y bebidas (Resolución Ministerial 461-2007-MINSA ¹⁸).

B) SUPERFICIES VIVAS

Para el caso de superficies vivas se procedió a realizar los ensayos microbiológicos propuestos por la Guía Técnica.

Tabla 04: Microorganismos indicadores de higiene en superficies vivas.

MÉTODO DE ENJUAGUE	SUPERFICIE VIVA	
ENSAYO	Límite de Detección del Método	Límite permisible (*)
Coliformes totales	< 100 ufc / manos	< 100 ufc / manos
<i>Staphylococcus aureus</i>	< 100 ufc / manos	< 100 ufc / manos
Patógeno	Ausencia/ manos	Ausencia/ manos

(*) En las operaciones analíticas estos valores son indicadores de ausencia.

Fuente: Guía Técnica para el Análisis Microbiológico de Superficies en contacto con alimentos y bebidas (Resolución Ministerial 461-2007-MINSA¹⁸).

2.4.2. CRITERIOS MICROBIOLÓGICOS PARA ALIMENTOS

A) DESAYUNOS

Para el caso de desayunos se procedió a realizar los ensayos microbiológicos propuestos por la norma ¹⁷.

Tabla 05: Criterios microbiológicos para alimentos preparados que llevan ingrediente con o sin tratamiento térmico.

AGENTE MICROBIANO	CATEGORIA	n (*)	CLASE	LÍMITE POR g ó ml
				m
Aerobios mesófilos	2	1	3	10 ⁵
Coliformes	5	1	2	10 ²
<i>Staphylococcus aureus</i>	8	1	3	10
<i>Escherichia coli</i>	6	1	3	10
<i>Salmonella sp.</i>	10	1	2	Ausencia/25 g

* Número de unidades de muestra para la vigilancia sanitaria de alimentos preparados.

Fuente: Norma Sanitaria N° 071 - MINSA/DIGESA – V.01 Norma Sanitaria que establece los criterios microbiológicos de calidad sanitaria e inocuidad para los alimentos y bebidas de consumo humano ¹⁷.

2.5. TECNICAS MICROBIOLÓGICAS

2.5.1 DESAYUNOS

A. PREPARACIÓN DE DILUCIONES SUCESIVAS

Una vez llegada la muestra de desayuno (alimento bebible y alimento sólido) al laboratorio se procedió a mezclarlos en una bolsa de primer uso hasta mezclar el sólido con el líquido. Luego se procedió a pesar, colocando un vaso de vidrio, sobre la balanza digital, y dentro de éste una bolsa estéril para stomacher de primer uso, se taró la balanza pesando los 50 ml de la mezcla que se obtuvo, se retiró la bolsa y se procedió a agregar los 450 ml de agua peptona 0.1% (diluyente) (Manual DIGESA, 2001) ²⁰, luego la bolsa se colocó en el Stomacher para su homogeneizado durante un minuto, obteniendo una dilución de 10^{-1} , se midió 10 ml del homogeneizado, evitando la formación de espuma, y se pasó a uno de los frascos conteniendo 100 ml de diluyente, se agitó, energéticamente, la suspensión 25 veces en un arco de 30 cm para homogenizarlo. Se repitió esta operación utilizando las diluciones progresivamente más elevadas para preparar las diluciones 10^{-2} y 10^{-3} .

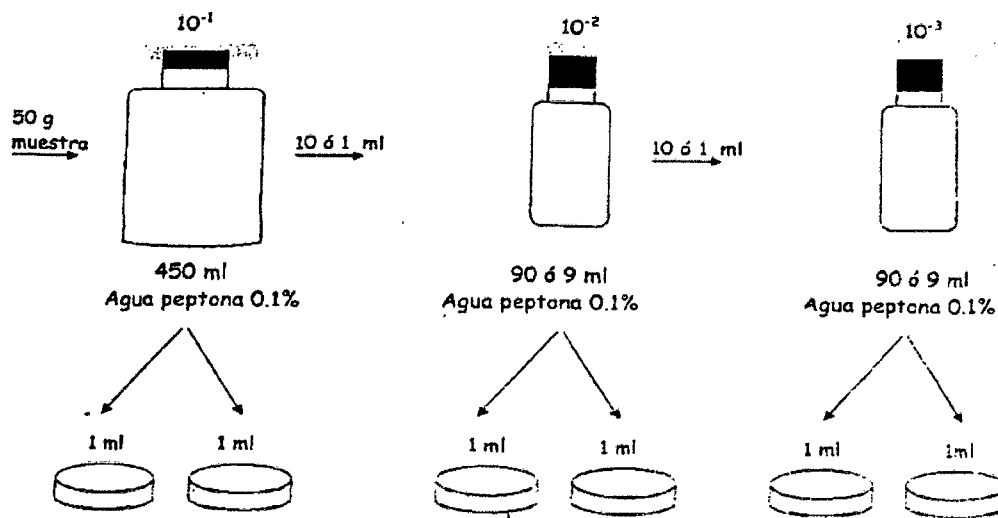


Fig. 20: Diluciones sucesivas (Fuente ICMSF, 2000 ¹).

I) AEROBIOS MESÓFILOS (Recuento estándar en placa: ICMSF, Vol. I, Pág. 120, 2^{da} Ed., 2000¹).

Una vez preparadas las diluciones sucesivas se procedió a pipetear por duplicado en placas petri alícuotas de 1 ml de cada dilución, luego se fundió el agar platecount (PCA) siguiendo el mismo procedimiento del recuento en placa mencionado. Se controló la esterilidad del agar, preparando en placas con el medio sin el diluyente. Una vez solidificado el agar, se invirtieron las placas e incubó a 29°C – 31°C durante 48 +/- 3 horas.

a) Cálculo del recuento estándar en placa

- Se eligieron las dos placas, correspondientes a cada dilución, que presentaron entre 30 a 300 colonias. Todas las colonias de cada placa fueron contadas manualmente utilizando un marcador de color negro para evitar que se vuelvan a contar las mismas colonias. Se halló la media aritmética de los dos valores y se multiplicó por el factor de dilución (la inversa de la dilución cuyas placas han sido seleccionadas). El valor obtenido se dio como el recuento estándar en placa: UFC/g ó UFC/ml.
- Si una de las placas de la dilución elegida presentó algo menos de 30 colonias o algo más de 300, se contaron también todas las colonias de ambas y como en el caso anterior, se halló la media aritmética y se multiplicó por el factor de dilución. El valor obtenido se determinó como el recuento estándar en placa.

b) Cálculo y presentación de los resultados

- Cuando se dieron los valores del recuento estándar en placa se utilizó únicamente dos cifras significativas. Estas dos cifras corresponden a los

dígitos primero y segundo (empezando por la izquierda) de la media de las colonias halladas o estimadas. Los dígitos restantes fueron sustituidos por ceros. Por ejemplo, si el valor calculado fue de 523.000, éste ha de darse como 520.000 (52×10^4). Si el tercer dígito empezando por la izquierda es 5 o superior, se le añade una unidad al segundo dígito (se redondea). Por ejemplo, si el valor calculado es 83.600, este debe hacerse como 84.000 (84×10^3).

c) Presentación e interpretación de los resultados

- Los resultados obtenidos se dieron como recuento estándar en placa o recuento estándar en placa estimado por gramo o por mililitro de alimento, según corresponda.
- Siempre que se utilizaba el método de recuento en placa para decidir si una partida de alimentos se acepta o se rechaza, se tuvo en consideración únicamente el recuento estándar en placa. Desde el punto de vista de un organismo oficial, el recuento estándar en placa estimado es sólo útil como una aproximación inicial para valorar la calidad bacteriológica de un alimento.

II) RECuento DE COLIFORMES (Técnica del número más probable: ICMSF, Vol. I, Pág. 132, 2^{da} Ed., 2000¹).

a) Prueba presuntiva

Una vez preparadas las diluciones sucesivas se procedió pipetear 1 ml de cada una de las diluciones del homogeneizado del alimento en tubos de caldo lauril sulfato simple con campana utilizando tres tubos por cada dilución se incubaron los tubos a 35°C – 37°C durante 24 a 48 horas.

Pasadas las 24 primeras horas, se anotó los tubos que mostraron producción de gas. Se colocaron nuevamente en la estufa los tubos negativos para su incubación durante 24 horas más. Pasadas las 48 horas se anotó los tubos que mostraron producción de gas

b) Prueba confirmativa

Se confirmó los tubos positivos de cada dilución para luego transferir un asa y colocarla en tubos con caldo lactosa bilis (2%) verde brillante (BRILA) con campana. Se incubó a 35°C – 37°C durante 24 a 48 horas. Pasado el tiempo de incubación se presentó formación de gas, esto indica que en dichos tubos hay presencia de organismos coliformes.

c) Presentación e interpretación de los resultados

El número de tubos confirmados fueron anotados como positivos de organismos Coliformes en cada dilución para luego obtener el resultado mediante la aplicación de la tabla del número más probable (Ver anexo 09).

Se realizó tanto el control positivo (+) usando la cepa de *Escherichia coli* ATCC 25922 y el control negativo (-) usando al cepa de *Staphylococcus aureus* ATCC 25923. De esta manera se asegura la calidad microbiológica de los resultados.

III) DETERMINACIÓN DE *Escherichia coli* (Técnica del Número más probable, Vol. I, Pág. 132,138-139, 2^{da} Ed., 2000¹).

Se tomaron los tubos de caldo lauril sulfato triptosa gas positivo, procedentes del método anterior (Recuento de coliformes), luego se inoculó un asa de caldo de cada uno de los cultivos seleccionados en tubos con

caldo E.C. Se incubó los tubos con caldo E.C. a $44,5 \pm 0,2$ °C y se observó si los tubos formaban gas a las 24 y las 48 horas. Se examinaron los tubos a las 24 horas, los que presentaban turbidez y gas en la campana (tubos positivos) se separaban, los otros se dejaron hasta cumplir las 48 horas. Pasado el tiempo de incubación se presentó formación de gas, esto indica que en dichos tubos hay presencia de organismos coliformes de origen fecal.

Se procedió a transferir una asa y sembrar por estría en agar EMB (Eosina-azul de metileno-lactosa-sacarosa), el cual se incubó en posición invertida durante 24 horas a $35 - 37^{\circ}\text{C}$, se tomó una colonia representativa (nucleada, con o sin brillo metálico) de cada placa y se resembró en estría en agar nutritivo, se incubó en posición invertida durante 24 horas a $35 - 37^{\circ}\text{C}$. Se procedió a seleccionar colonias individuales y se sembró en un tubo con agar nutritivo inclinado y en caldo lactosado durante 24 horas a $35 - 37^{\circ}\text{C}$. A partir de los cultivos gas positivo en caldo lactosado, se hizo una extensión y se realizó la coloración Gram para confirmar la presencia de bacilos Gram negativos. Finalmente se realizó las pruebas IMViC. (Indol, rojo de metilo, voges-proskauer y citrato sódico). Se realizó el control positivo (+) y negativo (-) con las mismas cepas del recuento de coliformes.

a. Técnica para la Prueba de Indol

- Se inoculó tubos de caldo triptona a partir de cultivo puro, se incubaron los tubos sembrados a $35 - 37^{\circ}\text{C}$ durante 24 horas
- Se añadió a cada tubo 0,2 – 0,3 ml del reactivo Kovacs para el indol.
- Se esperó 10 minutos y se observó resultados. Al aparecer un color rojo oscuro en la superficie de la capa de alcohol amílico, la prueba se dio

como positiva. Un color naranja indicó la presencia posible de escatol y se pudo anotar como reacción.

b. Técnica para la Prueba de Rojo de Metilo

- Se inoculó tubos de caldo glucosa tamponado a partir de cultivos puros, se incubaron los tubos sembrados a 35 – 37 °C durante 5 días.
- Se pipeteó 5 ml de cada cultivo en tubos vacíos estériles y se añadió a cada tubo 5 gotas de la solución de rojo de metilo. Se agitó.
- Se anotó como positivo al aparecer un color rojo bien definido y como negativo si el color fue amarillo. Colores intermedios indican reacción dudosa.

c. Técnica para la Prueba de Voges- Proskauer

- Se inoculó tubos de caldo glucosa tamponado a partir de cultivos, se incubaron los tubos sembrados a 35 – 37 °C durante 48 horas.
- Se pipeteó 1 ml de cada cultivo en tubos vacíos estériles y se añadió a cada uno de ellos 0,6 ml de la solución de α -naftol y 0,2 ml de la solución de hidróxido de potásico al 40%.
- Se agitó los tubos y se dejó en reposo durante 2 -4 horas. Se observó resultados. La aparición en la mezcla de un color rosa a carmesí se anotó como prueba positiva.

d. Técnica para la Prueba del citrato sódico

- Se inoculó tubos de agar citrato de Simmons a partir de cultivos puros. Se utilizó para ello un alambre recto, a fin de sembrar un inóculo pequeño,

ya que de otro modo la transferencia de nutrientes con el inóculo podría invalidar la reacción. Se sembró en citrato de Simmons inclinado por picadura en la columna de agar y por estría en la superficie inclinada.

- Se incubó a 35 – 37 °C durante 48 horas
- Se anotó como reacción positiva si el crecimiento es viable y como negativa cuando no lo es. El crecimiento se manifestó, generalmente, por el cambio del color verde claro al medio azul.

IV) RECuento DE *Staphylococcus aureus*: (Técnica del número más probable: ICMSF, Vol. I, Pág. 235, 2^{da} Ed., 2000 ¹)

Una vez preparadas las diluciones sucesivas se extrajo, con ayuda de una pipeta, 3 ml de cada dilución y se agregó en los 3 tubos (1 ml cada tubo) de caldo Giolitti Cantoni (1ml cada tubo) con 19 ml c/tubo, haciendo un total de 9 tubos más 3 tubos adicionales; uno para el control positivo, el control negativo y para el control del medio. Luego se agregó por las paredes del tubo agar agua al 2% fundido hasta cubrir 2 cm a 3 cm, formando de esta manera un ambiente microanaerobio. Finalmente se procedió a incubar a 35°C – 37°C durante 24- 48 horas.

Una vez finalizado el tiempo de incubación se procedió a escoger los tubos de cada dilución que presentaban precipitado negro o ennegrecimiento del medio, para su sembrado por estría en agar Baird Parker (ABP), luego se incubó a 35 – 37°C durante 24 horas. Finalmente se confirmaron las colonias de *Staphylococcus aureus* a través de la Prueba de coagulasa la cual consistió en transferir colonias sospechosas a 0,2– 0,3 ml de caldo infusión cerebro corazón el cual se incubó a 35°C durante 18 a 24 horas. Luego se agregó 0,5 ml de plasma de conejo con EDTA, se incubó a 35°C, se

examinó por un periodo de 6 horas y observó la formación de un coágulo firme (positivo). Se determinó el número más probable (NMP).

Se realizó tanto el control positivo (+) usando la cepa de *Staphylococcus aureus* ATCC 25923 y el control negativo (-) usando la cepa de *Escherichia coli* ATCC 25922. De esta manera se comprueba que los resultados concuerden.

V) DETECCIÓN DE *Salmonella* sp. (Aislamiento e identificación: ICMSF, Vol. I, Pág. 172, 2^{da} Ed., 2000 ¹).

Para el respectivo análisis microbiológico de *Salmonella* sp. se realizaron tres etapas fundamentales: enriquecimiento no selectivo, enriquecimiento selectivo y siembra en placa en medios de agar selectivo (aislamiento y estudio bioquímico).

▪ **Enriquecimiento previo de *Salmonella* sp.**

De la muestra de alimentos se procedió a pesar, colocando un vaso de vidrio, para pesar bien la muestra, sobre la balanza digital, y dentro de éste una bolsa estéril para Stomacher, se taró la balanza y sólo pesó los 25 ± 0.1 g ó ml. de la mezcla que se obtuvo. Una vez pesado la muestra se retiró la bolsa y se procedió a agregar los 225ml de agua peptona tamponada (APT), se incubó a 35-37°C durante 18 a 24 horas.

• **Enriquecimiento selectivo de *Salmonella* sp.**

Una vez finalizado el tiempo de incubación se procede extraer 2 ml, de éstos se agregó 1 ml de cultivo de preenriquecimiento a un tubo con 10 ml de caldo selenito y 1 ml a otro tubo con 10 ml de caldo tetracionato, ambos se incubaron a $43 \pm 0.05^\circ\text{C}$ durante 24 horas.

- Siembra en placa en medios de Agar selectivo para *Salmonella sp.*

Una vez finalizado el tiempo de incubación se procedió a extraer una asada de 5 mm de cada uno de los medios de enriquecimiento selectivo y se agregó a cada medio: agar *Salmonella Shigella*, agar Bismuto Sulfito, agar Verde Brillante, éstos se incubaron a 35°C – 37°C durante 24 horas a excepción de agar Bismuto Sulfito a 48 horas. Se tomó dos o más colonias sospechosas con una aguja de inoculación y se sembró por estría (superficie inclinada) y por picadura (columna) en el agar TSI (triple azúcar hierro) y LIA (agar lisina hierro) respectivamente, se incubaron a 35°C – 37°C durante 24 horas.

En las placas de agar verde brillante (BPLS) las colonias típicas de *Salmonella sp.* son incoloras, rosa o fucsina o traslúcida a opacas, con el medio que las rodea de color rosa a rojo. Las placas de Agar sulfito de bismuto (ABS), las colonias típicas de *Salmonella sp.* aparecen marrones o grises a negro, a veces con un brillo metálico. El medio que rodea las colonias es, generalmente, marrón al principio, cambiando a negro según transcurre el tiempo de incubación. Algunas cepas producen colonias verdes, con el medio que las rodea muy poco o nada oscurecido. Finalmente se procedió a las pruebas serológicas (Ver anexo17) si es que en ambos tubos de TSI y LIA el resultado fue positivo.

Se realizó tanto el control positivo (+) usando al cepa de *Salmonella typhymurium* ATCC 14028 y el control negativo (-) usando la cepa de *Escherichia coli* ATCC 25922 De esta manera se asegura la calidad microbiológica de los resultados.

2.5.2. SUPERFICIES VIVAS

I) COLIFORMES (Recuento directo en placa: FDA/BAM, Chapter 4, Pág. 4.03, 2001¹).

Una vez preparadas las diluciones sucesivas se procedió a pipetear 1 ml de cada una de las diluciones de la muestra (superficie viva) en placas, por duplicado, luego se vertió a cada placa entre 10 ml a 15 ml de Agar bilis lactosa rojo neutro verde brillante (VRB) fundido y templado, se procedió a homogeneizar realizando movimientos giratorios de vaivén 5 veces a cada lado. Además se vertió en una placa VRB para el control del medio. Finalmente se procedió a incubar a 35 °C durante 18 - 24 horas.

Las placas que presenten entre 25 a 250 colonias púrpuras-rojas 0.5 a más mm diámetro se tomaron en cuenta. Luego se procedió a escoger 10 colonias representativas y se transfirieron a un tubo con caldo lactosa verde brillante para confirmar. Si hay formación de gas se considera positiva. Se determinó el número de unidades formadoras de colonias (UFC) multiplicando el promedio de colonias que se encuentren entre el límite establecido por el factor de dilución y finalmente por el volumen del diluyente (100 ml). El control positivo (+) y negativo (-) es el mismo que se usó anteriormente para el mismo ensayo microbiológico.

II) RECuento DE *Staphylococcus aureus*: (Recuento directo en placa: FDA/BAM, Chapter 12, Pág. 12.02, 2001¹).

Una vez preparadas las diluciones sucesivas se procedió a extraer 1 ml de cada dilución y se agregó en 3 placas con 15 ml de ABP solidificado (0,4 ml; 0,3 ml y 0,3 ml respectivamente). Luego se distribuyó el inóculo con

extensores de vidrio estériles, se cerraron las placas y se colocaron durante 1 hora a 35°C, luego se incubaron las placas en posición invertida a 35°C durante 45 – 48 horas.

Una vez finalizado el tiempo de incubación se procedió a escoger las placas que presentaron de 20 a 200 colonias de *Staphylococcus aureus* (colonias circulares, grises a negras rodeadas por una zona opaca y clara), finalmente se realizó la prueba de coagulasa. Se determinó el número de unidades formadoras de colonias (UFC) multiplicando la suma total de colonias que se encuentran en las tres placas con ABP por el factor de dilución y finalmente por el volumen del diluyente (100 ml). El control positivo (+) y negativo (-) es el mismo que se usó anteriormente para el mismo ensayo microbiológico.

III) DETECCIÓN DE *Salmonella* sp.

Para el respectivo análisis microbiológico de *Salmonella* sp. se procedió realizar el mismo procedimiento para el mismo ensayo microbiológico (apartado 2.6.1.V). El control positivo (+) y negativo (-) es el mismo que se usó anteriormente para el mismo ensayo microbiológico.

2.5.3. SUPERFICIES INERTES

I) COLIFORMES (Técnica de Recuento en placa: ICMSF, Vol. I, Pág. 132, 2^{da} Ed., 2000¹).

Una vez preparadas las diluciones sucesivas se procedió a pipetear 1 ml de cada una de las diluciones de la muestra (superficie inerte) en placas, por duplicado, luego se vertió a cada placa entre 10ml a 15 ml de agar bilis lactosa rojo neutro verde brillante (VRB) fundido y templado, se procedió a homogeneizar realizando movimientos giratorios de vaivén 5 veces a cada

lado. Además se vertió en una placa VRB para el control del medio. Finalmente se procedió a incubar a 35 °C durante 18 - 24 horas.

Las placas que presenten entre 25 a 250 colonias púrpuras-rojas 0.5 a más mm diámetro se tomaron en cuenta. Luego se procedió a escoger 10 colonias representativas y se transfirieron a un tubo con caldo lactosa verde brillante para confirmar. Se determinó el número de unidades formadoras de colonias (UFC) multiplicando el promedio de colonias que se encuentren entre el límite establecido por el factor de dilución y por el volumen del diluyente (100 ml), finalmente se dividió entre el área de las superficie muestreada (100 cm²), esto fue para el caso del método del hisopo; para el caso del método del enjuague se determinó el número de unidades formadoras de colonias (UFC) multiplicando el promedio de colonias que se encuentren entre el límite establecido por el factor de dilución y por el volumen del diluyente, finalmente se dividió entre cuatro (superficies muestreadas) . El control positivo (+) y negativo (-) es el mismo que se usó anteriormente para el mismo ensayo microbiológico.

II) DETECCIÓN DE *Salmonella* sp.

Para el respectivo análisis microbiológico de *Salmonella* sp. se procedió realizar el mismo del apartado 2.6.1.V. El control positivo (+) y negativo (-) es el mismo que se usó anteriormente para el mismo ensayo microbiológico.

El infome técnico completo de las muestras obtenidas se encuentra en el anexo 14.

3. RESULTADOS

De las 20 II.EE que se muestrearon, el 35% prepararon el desayuno en éstas mientras que el 65% prepararon los desayunos en las viviendas.

Tabla 06: Cantidad de desayunos según su procedencia.

Lugar de procedencia de las muestras	Cantidad	Porcentaje (%)
Instituciones educativas	13	65
Viviendas	7	35
Total	20	100

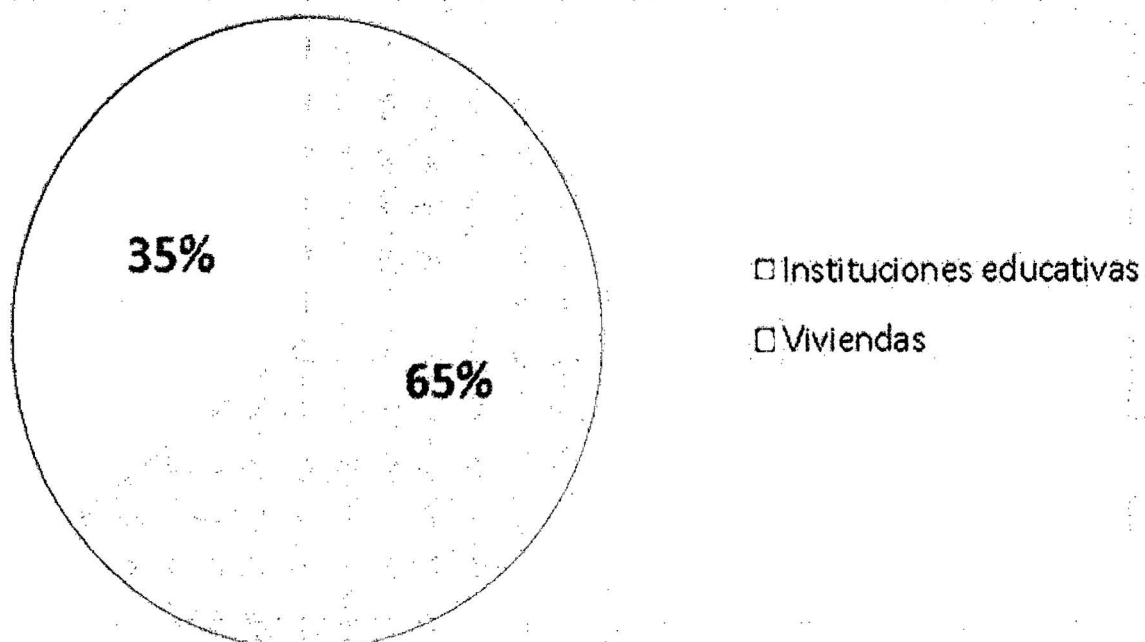


Fig. 21: Cantidad de muestras según su procedencia

Los resultados de los ensayos microbiológicos de alimentos preparados (desayunos) procedentes de las viviendas se mencionan en la Tabla 07 de las cuales el 57% no son aptos, microbiológicamente, para el consumo humano mientras que el 43% lo son (Ver anexo 10).

Tabla 07: Ensayos microbiológicos en desayunos procedentes de las viviendas.

DISTRITO	INSTITUCIÓN EDUCATIVA	Aerobios mesófilos UFC/g.		Coliformes NMP/g.		<i>Escherichia coli</i> NMP/g.		<i>Salmonella</i> sp. 25g.		<i>Staphylococcus aureus</i> NMP/g.	
		RESULTADO	LÍMITE NORMATIVO	RESULTADO	LÍMITE NORMATIVO	RESULTADO	LÍMITE NORMATIVO	RESULTADO	LÍMITE NORMATIVO	RESULTADO	LÍMITE NORMATIVO
CATACAOS	Nº765	16×10^2	10^5	40	10^2	< 3	10	0	0	4	10
	Casita de chocolate	29×10^2		90		< 3		0		4	
	Pronoei Niño Jesús de Praga	24×10^4		$>11 \times 10^2$		< 3		0		4	
CURA MORI	Nº411	16×10^3		2×10^2		< 3		0		< 3	
LA ARENA	Nº 494	43×10^2		23		< 3		0		4	
	Divino Maestro	15×10^2		5×10^2		< 3		0		4	
	Nº 14130 J.V.A	47×10		5×10^2		< 3		0		< 3	

Los resultados de los ensayos microbiológicos de las muestras de alimentos preparados procedentes de las II.EE. se mencionan en la Tabla 08 de las cuales el 31% no son aptos, microbiológicamente, para el consumo humano mientras que el 69% lo son (Ver anexo 11).

Tabla 08: Ensayos microbiológicos en desayunos procedentes de las II.EE.

DISTRITO	INSTITUCIÓN EDUCATIVA - PRONOEI	Aerobios mesófilos UFC/g.		Coliformes NMP/g.		<i>Escherichia coli</i> NMP/g.		<i>Salmonella sp.</i> 25g.		<i>Staphylococcus aureus</i> NMP/g.	
		RESULTADO	LÍMITE NORMATIVO	RESULTADO	LÍMITE NORMATIVO	RESULTADO	LÍMITE NORMATIVO	RESULTADO	LÍMITE NORMATIVO	RESULTADO	LÍMITE NORMATIVO
CATACAOS	Nº 20446	49 x 10	10 ⁵	3	10 ²	< 3	10	0	0	< 3	10
	Pronoei Virgen del Carmen	65x 10		2 x 10 ²				0		4	
	Nº 14038	24 x 10		< 3				0		< 3	
CURA MORI	Nº 14054 (INICIAL)	33 x 10 ³		11 x 10 ²				0		< 3	
	Nº 14054 (PRIMARIO)	33 x 10 ³		11 x 10 ²				0		< 3	
	Nº448	27 x 10 ^{2*}		< 3				0		< 3	
LA ARENA	Nº 914	88x 10		9				0		< 3	
	José Antonio Encinas	68 x 10 ²		5 x 10 ²				0		< 3	
	Nº 170 Niño Jesús de Praga	17 x 10 ²		40				0		< 3	
	Nº 20135	63 x 10 ²		23				0		4	
	Nº 14125	70		< 3				0		4	
LA UNIÓN	Gral. J.V A.	99 x 10		< 23				0		< 3	
	Nº 14067	90 x 10		9				0		< 3	

Los resultados de los ensayos microbiológicos de las muestras de superficies procedentes de las viviendas se mencionan en la tabla 09 de las cuales el 57% y el 100% de superficies inertes y superficies vivas, respectivamente, sobrepasan los límites normativos exigentes en coliformes; mientras que el 100% de las superficies vivas sobrepasan los límites normativos exigentes en *Staphylococcus aureus*.

Tabla 09: Ensayos microbiológicos de las superficies procedentes de viviendas

DISTRITO	INSTITUCIÓN EDUCATIVA	SUPERFICIES INERTES				SUPERFICIES VIVAS					
		Coliformes UFC/cm ² ó UFC/ 4 utensilios		Salmonella sp. 100cm ² ó 4 utensilios.		Coliformes UFC /manos		Salmonella sp. manos		Staphylococcus aureus UFC /manos	
		RESULTADO	LÍMITE NORMATIVO	RESULTADO	LÍMITE NORMATIVO	RESULTADO	LÍMITE NORMATIVO	RESULTADO	LÍMITE NORMATIVO	RESULTADO	LÍMITE NORMATIVO
CATACAOS	Nº765	< 0,1	1	0	Conforme	2 x 10 ²	10 ²	0	0	10x 10 ²	10 ²
	Casita de chocolate	< 0,1		0	Conforme	< 10 ²		0		29 x 10 ³	
	Pronoei Niño Jesús de Praga	< 0,1		0	Conforme	66 x 10 ⁴		0		6 x 10 ⁴	
CURA MORI	Nº411	16		0	Conforme	65 x 10 ³		0		77 x 10 ³	
LA ARENA	Nº 494	1 x 10 ³	<25	0	Conforme	1,3 x 10 ⁵		0		1,8 x 10 ⁴	
	Divino Maestro	< 10	<10	0	Conforme	2,2 x 10 ⁴		0		2,4 x 10 ⁵	
	Nº 14130 J.V.A	1,6 x 10 ⁴	1	0	Conforme	10 ⁵		0		3,8 x 10 ⁴	

Los resultados de los ensayos microbiológicos de las muestras de superficies procedentes de las II.EE. se mencionan en la Tabla 10 de las cuales el 38% y el 100% de superficies inertes y superficies vivas, respectivamente, sobrepasan los límites normativos exigentes en Coliformes.

Tabla 10: Ensayos microbiológicos de las superficies procedentes de II.EE.

DISTRITO	INSTITUCIÓN EDUCATIVA	SUPERFICIES INERTES				SUPERFICIES VIVAS					
		Coliformes UFC/cm ² ó UFC/ 4 utensilios		Salmonella sp. 100cm ² ó 4 utensilios.		Coliformes UFC /manos		Salmonella sp. manos		Staphylococcus aureus UFC /manos	
		RESULTADO	LÍMITE NORMATIVO	RESULTADO	LÍMITE NORMATIVO	RESULTADO	LÍMITE NORMATIVO	RESULTADO	LÍMITE NORMATIVO	RESULTADO	LÍMITE NORMATIVO
CATACAOS	Nº 20446	< 0,1	1	0	0	5 x 10 ²	10 ²	0	0	31 x 10 ³	10 ²
	Pronoei Virgen del Carmen	< 0,1		0		15 x 10 ³		0		47 x 10 ³	
	Nº 14038	10		0		< 10 ²		0		22 x 10 ³	
CURA MORI	Nº 14054	18 x 10 ⁶		0		16 x 10 ⁴		0		86 x 10 ³	
	Nº 14054	18 x 10 ⁶		0		16 x 10 ⁴		0		86 x 10 ³	
	Nº 448	33 x 10 ²		0		15 x 10 ²		0		79 x 10 ³	
	Nº 914	< 0,1		0		< 10 ²		0		1,2 x 10 ⁴	
	José Antonio Encinas	< 0,1		0		1,5 x 10 ⁴		0		1,8 x 10 ⁴	

LA ARENA	Nº 170 Niño Jesús de Praga	$1,6 \times 10^5$		0		$5,3 \times 10^4$		0		$1,7 \times 10^5$	
	Nº 20135	< 0,1		0		< 10^2		0		$2,9 \times 10^4$	
	Nº 14125	< 0,1		0		2×10^3		0		$9,7 \times 10^4$	
LA UNIÒN	Gral. J.V A.	0,1		0		10×10^2		0		3×10^4	
	Nº 14067	0,1		0		$2,1 \times 10^4$		0		$5,9 \times 10^4$	

En el anexo 12 se comparan los resultados de coliformes en los tres tipos de muestras (superficies inertes, superficies vivas y desayunos) obtenidas de las viviendas e II.EE.

En el anexo 13 se comparan los resultados de *Staphylococcus aureus* en los tres tipos de muestras (superficies inertes, superficies vivas y desayunos) obtenidas de las viviendas e II.EE.

4. DISCUSIÓN

Un estudio realizado por la FDA en el año 2006 estimó que 80 millones de casos de intoxicación por alimentos y 10.000 muertes al año en todo el mundo se atribuyen a un mal lavado de mano, ya que las manos de los manipuladores de alimentos se contaminan en un periodo de tiempo corto, sobre todo si la temperatura permite su crecimiento, frente a este problema el lavado de manos ha sido universalmente aceptada como una forma sencilla y rentable para reducir las enfermedades transmitidas por los alimentos ^{21,22}. Los resultados obtenidos de los ensayos microbiológicos de coliformes y *Staphylococcus aureus* realizados en manos de manipuladores demuestra que el 100% de éstos incumplen el límite normativo exigente, esto se debe a que los manipuladores de alimentos no aplican correctamente el lavado de manos además carecen de guantes siendo éste muy importante ya que un estudio realizado en Honduras sobre la Evaluación del lavado de manos y uso de guantes como medidas de higiene durante el rebanado y empacado de productos listos para consumir, demuestra que el lavado de manos durante intervalos supera el límite reglamentado mientras todos los tratamientos de cambio de guantes mantuvieron la carga de coliformes totales por debajo del límite crítico (< 100 UFC/guantes) ²³. Esto fortalece más la teoría en que no sólo basta un sistema de lavado de manos continuo sino además de la utilización de guantes de primer uso en el momento de la manipulación del desayuno.

Los microorganismos aerobios mesófilos están asociados con la vida útil y alteración del alimento indicando el grado de contaminación de una muestra

y las condiciones que han favorecido o reducido la carga microbiana ¹⁷, siendo además un grupo que incluyen a bacterias causantes de ETAS cuando se encuentran en un número muy elevado de células viables ²⁴. En la Tabla 08 se observa que el 14,29% de desayunos preparados en las viviendas presentan una carga bacteriana de aerobios mesófilos que sobrepasa el límite establecido por la norma sanitaria del Ministerio de Salud (MINSA), lo cual indica que no es apto, microbiológicamente, para consumo humano.

Si se obtiene un recuento elevado de coliformes y *Escherichia coli* en alimentos que han sufrido un proceso térmico, debe considerarse que hubo una contaminación posterior al tratamiento térmico o que éste ha sido deficiente ²⁵. Estos microorganismos son indicadores de higiene de los manipuladores de alimentos y del lugar donde se preparan ¹⁷. Los patógenos pueden ser transmitidos por heces contaminadas por medio de los dedos sucios de los manipuladores de alimentos, por insectos que vuelan o se arrastran, o por el agua. Si bien esta vía no es tan frecuente en síndromes tales como intoxicación alimentaria, es la principal vía de infección de las bacterias transmitidas por alimentos ²⁶. Los resultados obtenidos de las muestras se observa en la Tabla 08 y Tabla 09 en donde el 57% y el 31%, respectivamente, de los desayunos no son conformes, debido a una contaminación directa por parte de los manipuladores debido a un deficiente lavado de manos y a las condiciones en donde se preparan los desayunos como lo indica la Fig. 51.

Un número elevado de estafilococos puede indicar la presencia de toxinas termoestables, no obstante, un recuento bajo, no significa ausencia de las mismas ya que una población numerosa pudo haberse reducido a un número más pequeño debido a una etapa del proceso, por ej., calentamiento o fermentación ²⁷. Los resultados obtenidos de *Staphylococcus aureus* en las muestras de desayunos procedentes de las viviendas e II.EE. se encuentran dentro del límite normativo, pero nos alerta de un probable riesgo sanitario debido a su presencia y si se dan las condiciones para su crecimiento es muy probable que cause una ETA a los escolares beneficiados. En el caso de las superficies vivas el 100% sobrepasa el límite normativo como se demuestra en la Tabla 09 y Tabla 10 siendo los manipuladores la causa principal de contaminación de los desayunos.

Por otro lado el 100% de los desayunos resultaron conformes con la ausencia de *Salmonella sp.* esto se debió a que no se encontró las condiciones favorables para su crecimiento en el momento de la preparación de los desayunos los cuales hervieron superando el tratamiento térmico de 70°C para inactivar la dicho patógeno durante la transformación de los alimentos y preparación de alimentos ²⁸. Además se demostró que en las muestras de las superficies inertes y vivas la ausencia total de éste patógeno como se observa en la Tabla 09 y Tabla 10.

El principal problema que se encontró en las diferentes II.EE y viviendas es la falta de un sistema continuo de agua potable siendo importante para la salud pública. Un estudio realizado por el MINSA en el 2010 y 2012 en el

Perú nos dice que sólo el 38% de hogares tienen acceso a agua, siendo un factor importante para el origen de ETAS causando a menudo brotes, reportándose al año 35 de éstos por parte de la vigilancia sanitaria ⁹.

Un estudio realizado en Perú el año 2000 sobre la evaluación microbiológica y sanitaria de puestos de venta ambulatoria de alimentos del distrito de Comas, se obtuvieron resultados alarmantes en donde el 60,7% (37/61) de los puestos de venta ambulatoria de alimentos (PVAA) presentaron resultados microbiológicos inaceptables (con una o más variables que superaron los límites del indicador coliformes fecales). Se analizaron 122 muestras de alimentos (32 cremas, 25 ensaladas, 48 salsas y 17 ceviches), resultando 40,2% (49/122) no aptos para el consumo humano (NAPCH). Las muestras de agua, superficies inertes y superficies vivas presentaron resultados microbiológicos inaceptables en 32,8% (20/61), 42,6% (26/61) y 49,2% (30/61) de los PVAA, respectivamente. No se encontró *Salmonella sp.* en ninguna de las muestras evaluadas. Sobre la evaluación sanitaria, 90,2% de los PVAA tuvieron "Riesgo Sanitario Alto", observándose deficiencias estructurales y culturales por parte de los manipuladores de alimentos ²⁹.

Otro estudio realizado en México entre el 13 de Setiembre del 2000 y 18 de Julio del 2001 sobre la calidad sanitaria de alimentos en cinco comedores industriales los cuales presentaron valores fuera de norma en 33.7, 16.7 30.1, 26.9 y 26.9 % para los alimentos y superficies de los comedores A, B, C, D y E respectivamente. Siendo las verduras crudas quienes presentan el promedio más alto de muestras fuera de norma con un 97.1%. *E. coli* fue encontrada en un 21.9 % en los manipuladores de alimentos, mientras que

el presente estudio fue del 38.8%, considerándose solamente el caso de coliformes totales ³⁰. Las diferentes causas de contaminación de los desayunos preparados en las viviendas e II.EE. son variables, esto se debe a que las áreas en donde se preparan no son las adecuadas, esto se puede observar en la Fig. 26 en donde el 65% de la infraestructura del total de las II.EE (20) están hechas de material rústico, en la Fig. 27 se observa que el 60% de todas las instituciones tienen áreas adyacentes contaminadas. Por otro lado la fuente principal de contaminación son los mismos manipuladores de alimentos, como se mencionó anteriormente, ya que el 65% de ellos no cuentan con vestimenta completa para la preparación y distribución de los desayunos, además se observó durante la preparación de los desayunos que el 50% del total de los manipuladores seleccionados utilizaban alhajas (Fig. 29). Cada una de estas causas han producido que los desayunos se contaminen haciéndolos no aptos, microbiológicamente, para consumo humano siendo esto un “Riesgo Sanitario”.

En el Distrito de Buenos Aires- Morropón- Piura se confirmó un caso por el consumo ambulatorio de salchipollo presentando la siguiente sintomatología: fiebre, dolor abdominal intenso tipo cólico y diarreas. Éste informe redacta que probablemente el agente etiológico fue *Salmonella sp.* o *Escherichia coli*, al mismo tiempo nos menciona que las condiciones de preparación de dichos alimentos en las viviendas son precarias de material de rústico, servicios higiénicos muy cerca del lugar donde preparan los alimentos para la familia y para el comercio, las áreas adyacentes de la vivienda hay presencia de aguas residuales ³¹. En el estudio realizado se pudo observar las probables causas de contaminación tanto en II.EE y viviendas siendo

éste último quien presenta un mayor índice de muestras de alimentos, con un 57%, no aptas para el consumo humano.

Los últimos reportes a través de Radio Programas del Perú (RPP) ³² sobre el programa Qali Warma nos da a conocer los diferentes problemas que ocurren a nivel nacional como los malos hábitos de higiene, las condiciones desfavorables en la preparación de los desayunos, manipuladores de alimentos sin vestimenta adecuada, entre otros. Como ocurrió el 4 de noviembre de este año en la I.E Augusto Castillo Muro, del caserío Capilla Santa Rosa, distrito Iambayecano de Mochumí, donde el director precisó que la salud de los escolares se encuentra en riesgo debido a que los productos lácteos son elaborados con agua no apta para el consumo humano, no cuentan con utensilios adecuados y además con un ambiente adecuado para el almacenamiento de los productos.

5. CONCLUSIONES

El 69% de los desayunos ofrecidos por el Programa Qali Warma, preparados en las Instituciones Educativas Públicas del Bajo Piura, y el 43% de los desayunos preparados en las viviendas cumplen con los criterios microbiológicos establecidos, mostrando una mejor Calidad Microbiológica.

Queda demostrado que la fuente principal de contaminación de los desayunos se debe a los manipuladores de alimentos; debido a que el 65% cuenta con vestuario incompleto: gorro, mandil, botas, tapaboca, guantes. Además no cuentan con un sistema continuo de agua potable para un eficiente lavado de manos antes y durante la preparación de los desayunos; afectando la calidad microbiológica de los desayunos que se han preparado.

La segunda causa de contaminación de los desayunos se debe al lugar de preparación de alimentos en donde el 60% de las áreas adyacentes están contaminadas, lo cual favorece que se contaminen los alimentos por efecto de los vientos portadores de materia orgánica e inorgánica y de bacterias afectando la calidad del alimento por otro lado el 65% de la infraestructura es de material rústico.

6. RECOMENDACIONES

1. Capacitar y supervisar constantemente a los manipuladores de alimentos en buenas prácticas de higiene, buenas prácticas de manufactura, y abastecerlos de indumentaria adecuada (toca, tapaboca descartable, guantes de primer uso descartables, mandil impermeable), utensilios para servir el desayuno escolar, y cocina que brinden las condiciones para la preparación de los desayunos ofrecidos por el programa Qali Warma.
2. Una buena gestión del agua potable para llevar a cabo satisfactoriamente la preparación de los desayunos en las diferentes II.EE pertenecientes a los diferentes caseríos de los distritos del Bajo Piura.
3. Preparar los desayunos en las II.EE ya que hay un mayor control por parte del director o personal encargado.
4. Establecer un área adecuada dentro de la I.E para la preparación de los desayunos realizando un control más estricto a los manipuladores.
5. Consumir los alimentos lo más pronto posible ya que un alimento preparado expuesto al ambiente puede multiplicarse rápidamente la carga microbiana causando probablemente una ETA.

7. BIBLIOGRAFÍA

1. Comité Internacional de Normas Microbiológicas para Alimentos (ICMSF). Microorganismos de los alimentos su significado y métodos de enumeración. Volumen I, 2 da Edit. Acribia. Ed. Zaragoza, España; 2000.
2. Estudio de caso - Enfermedades transmitidas por Alimentos en El Salvador. [Consultado el 13 de Marzo del 2014]. Disponible en: <http://www.fao.org/3/a-i0480s/i0480s03.pdf>.
3. FAO. Principios para el establecimiento y la aplicación de criterios microbiológicos a los alimentos. [Consultado el 13 de Marzo del 2014.]Disponible en:http://www.codexalimentarius.org/normas-oficiales/lista-de-las-normas/es/?no_cache=1.
4. Estudio de caso - Enfermedades transmitidas por Alimentos en El Salvador. [Consultado el 13 de Marzo del 2014]. Disponible en: <http://www.fao.org/3/a-i0480s/i0480s03.pdf>.
5. WorldHealthOrganization (WHO).Prevención de las enfermedades transmitidas por los alimentos: Las cinco claves para la inocuidad de los alimentos [Revista on- line] 2006 [Consultado 8 de marzo del 2014]. Disponible en: http://www.who.int/foodsafety/fs_management/No_05_5keys_Oct06_s_p.pdf?ua=1.
6. Kooper G, Calderon G, Schneider S, Dominguez W, Gutierrez G. Enfermedades transmitidas por alimentos y su impacto económico. Estudio de caso en Costa Rica, El Salvador, Guatemala, Honduras y Nicaragua. Roma: FAO; 2009. [Consultado 21 de marzo del 2014]. Disponible en: <http://www.fao.org/docrep/011/i0480s/i0480s00.htm>.
7. FAO. Estudio de caso- Enfermedades transmitidas por Alimentos en Nicaragua [Monografía en internet] 2005[Consultado 07 de marzo del 2014]. Disponible en:<http://www.fao.org/3/a-i0480s/i0480s06.pdf>.
8. FAO, OPS/OMS, IICA, COIRSA. Cooperación Internacional y Regional en la Inocuidad de los Alimentos. Conferencia, San José, 6-9 de diciembre 2005.

9. Ministerio de Salud. Boletín epidemiológico (Perú). Enfermedades Transmitidas por alimentos, una importante causa de morbilidad en nuestro País. Lima. 2012. Disponible en: <http://www.dge.gob.pe/portal/docs/vigilancia/boletines/2012/50.pdf>.
10. Dirección Regional de Salud (DIRESA). Informe Inicial de brote de ETAS-Localidad de Buenos Aires-Distrito de Buenos Aires-Provincia de Morropón-Departamento de Piura-E.S. I-4 Buenos Aires. Oficina de Epidemiología; 2014.
11. Resolución de Dirección Ejecutiva N°008-MIDIS. Creación del Programa Nacional de Alimentación Qali Warma. El peruano, Lima 31 de Mayo del 2012 [Consultado 22 de febrero de 2013]. Disponible en: <http://www.qw.gob.pe/wp-content/uploads/2014/01/008-2014-MIDIS-PNAEQW.pdf>.
12. Resolución de Dirección Ejecutiva N°001-MIDIS. Procedimientos Generales para la operatividad del modelo de cogestión para la atención del servicio alimentario del programa nacional de alimentación escolar Qali Warma. El peruano, Lima 21 de Enero del 2013 [Consultado 04 de Noviembre de 2013]. Disponible en: http://www.peru.gob.pe/docs/PLANES/14219/PLAN_14219_2014_DS_008_2012MIDIS.pdf.
13. RPP Noticias [página principal de internet]. Radio Nacional. Lima 27 de Octubre [actualizada en Noviembre de 2014; acceso 27 Uctubre de 2014]. http://www.rpp.com.pe/qali-warma-tema_611360.html
14. Congreso aprueba Proyecto Ley de la Provincia de Piura [Consultado 12 de Abril del 2014]. Disponible en: <http://dntdt.pcm.gob.pe/node/181>.
15. Muestreo estratificado [base de datos en internet]. [acceso 12 de Marzo del 2014]. Disponible en http://matematicas.unex.es/~inmatorres/teaching/muestreo/assets/cap_4.pdf.
16. Decreto Supremo N° 007-98-SA. Vigilancia y Control Sanitario de Alimentos y Bebidas. Lima. 1998. [Consultado el 11 de Octubre del 2013]. Disponible en:

http://www.digesa.minsa.gob.pe/NormasLegales/Normas/DS_4_2014_SA.pdf.

17. Resolución Ministerial N°591-2008/MINSA. Norma sanitaria que establece los criterios microbiológicos de calidad sanitaria e inocuidad para los alimentos y bebidas de consumo humano. Lima. 2008. [Consultado el 15 de Enero del 2014]. Disponible en: <http://www.itp.gob.pe/normatividad/demos/doc/Normas%20Nacionales/Resoluciones%20Ministeriales/59.pdf>.
18. Resolución Ministerial 461-2007- MINSA Guía Técnica para el Análisis Microbiológico de superficies en contacto con alimentos y bebidas. Lima. 2007.[Consultado el 15 de Enero del 2014]. Disponible en: http://www.saludarequipa.gob.pe/desa/archivos/Normas_Legales/alimentos/RM_461_2007.pdf.
19. Directiva sanitaria N°032- MINSA- DIGESA- V01. Procedimiento para la recepción de muestras de alimentos y bebidas de consumo humano en el laboratorio de Control Ambiental de la dirección general de salud ambiental del Ministerio de Salud. Dirección Regional de Salud Ambiental. Lima. 2011.
20. MANUAL DIGESA. Manual de análisis microbiológicos de alimentos. Dirección general de salud ambiental 2001. [Consultado el 20 de Enero de 2014]. http://bvs.minsa.gob.pe/local/DIGESA/61_MAN.ANA.MICROB.pdf.
21. Lavarse las manos. La mejor arma preventiva contra el SUH (en línea). Zimmer, S. 2006. [Consultado el 14 de setiembre de 2014]. Disponible en: <http://www.proyecto-salud.com.ar/shop/detallenot.asp?notid=1126>.
22. Hand hygiene and using gloves on food premises (en línea). Rashid, A. 2008 [Consultado el 14 de setiembre de 2014]. Disponible en: <http://www.arabianbusiness.com/506930-hand-hygiene-and-using-gloves-on-foodpremises>.
23. Galindo C. Evaluación del lavado de manos y uso de guantes como medidas d higiene durante el rebanado y empackado de productos

- listos para consumir [tesis]. Honduras: El Zamorano: Facultad de Ingeniería; 2008. [Consultado el 10 de setiembre de 2014]. Disponible en: <http://bdigital.zamorano.edu/bitstream/11036/157/1/T2581.pdf>.
24. Principios para el almacenamiento y la Aplicación de Criterios Microbiológicos para los alimentos del *Codex Alimentarius*. Disponible en: <http://www.codexalimentarius.org/normas-oficiales/lista-de-las-normas/es/>.
25. Caballero A. Temas de Higiene de los alimentos [libro electrónico]. La Habana: El Vedado. Edit. Ciencias médicas; 2008 [Consultado el 4 de Agosto de 2014]. Disponible en: http://www.inha.sld.cu/doc_pdf/libro.pdf.
26. James M .Microbiología de moderna de los alimentos. 3^{era} ed. Zaragoza: ACRIBIA; 1992.
27. Instituto Nacional de alimentos. [Página principal en Internet]. Argentina: Administración Nacional de medicamentos Alimentos y Tecnología Médica. [Consultado el 4 de Setiembre de 2014]. Disponible en: http://www.anmat.gov.ar/Alimentos/Guia_de_interpretacion_resultados_microbiologicos.pdf.
28. Fundacion vasca para la seguridad alimentaria – Salmonella. [actualizada en febrero de 2013: acceso 28 de Febbrero del 2013]. http://www.elika.net/datos/pdfs_agrupados/Documento82/1.Salmonella.pdf.
29. Quispe J. Evaluación microbiológica y sanitaria de puestos de venta ambulatoria de alimentos del distrito de Comas [Tesis]. Lima: Universidad Nacional de Trujillo Facultad de Ciencia Biológicas; 2001.
30. Muñoz M. Calidad sanitaria de alimentos en cinco comedores industriales de la Comarca Lagunera. [Tesis]. Universidad Autónoma Agraria “Antonio Narro”. Departamento de Biología; 2001.
31. Dirección Regional de Salud (DIRESA). Informe Inicial de brote de ETAS-Localidad de Buenos Aires-Distrito de Buenos Aires-Provincia de Morropón-Departamento de Piura-E.S. I-4 Buenos Aires. Oficina de Epidemiología; 2014.

32. RPP Noticias [página principal de internet]. Radio Nacional. Lima 04 de Noviembre[actualizada en Noviembre de 2014; acceso 11 Noviembre de 2014].http://www.rpp.com.pe/qali-warma-tema_611360.html
33. Ministerio de educación, Listado de las instituciones educativas beneficiadas por el programa Qali Warma [Consultado el 2 de Febrero de 2014]. Disponible en: [http://www.minedu.gob.pe/DelInteres/xtras/listado_iiee_primaria_beneficiadas2.pdf].

ANEXO 01: TAMAÑO DE MUESTRA

Tabla 11: Obtención del tamaño de muestra propuesto de las II.EE públicas por cada distrito del Bajo Piura 2014.

Distrito	N	W _i	P _i	Q _i	W _i P _i Q _i	e	Z	V	n	M	Promedio	
											Obte- nido	Mues- treado
Catacaos	39	0.228070	0.98	0.02	0.004470	0.05	1.96	6.51x10 ⁻⁴	26.04	5.94	6	6
Cura Mori	26	0.152047			0.002980					3.96	4	4
Tallan	16	0.093567			0.001833					2.44	2	0
La Arena	54	0.315789			0.006189					8.22	8	8
La Unión	36	0.210526			0.004126					5.48	5	2
TOTAL	171	1	1		0.0196					26.04	25	20

Fuente: Relación de II.EE públicas beneficiadas por el programa Qali Warma del Comité Compra Piura 2014³⁰.

W_i : Frecuencia relativa

$P_i = 0,98 = 98 \%$ es el porcentaje de desayunos preparados del programa INABIF (Programa Integral Nacional para el Bienestar Familiar) que cumplen con las Normas Legales propuestas por el Ministerio de Salud (MINSA). "COMUNICACIÓN PERSONAL - NO PUBLICADA"

$$P_i + Q_i = 1$$

e : Error de muestral o de muestreo

$$\text{Error} = e = 5\% = 0,05$$

Z: valor normal del intervalo de confianza

$$\text{Nivel de confianza } 1 - \alpha = 0.95 \quad \longrightarrow \quad Z = 1,96$$

V: Varianza de la Proporción

Fórmula de la Varianza:

$$V = \left(\frac{e}{Z}\right)^2 = \left(\frac{0,05}{1,96}\right)^2 = 0.0006507$$

n: Tamaño de Muestra

FÓRMULA GENERAL PARA HALLAR EL TAMAÑO DE MUESTRA

$$n = \frac{\sum_{i=1}^L N_i P_i (1 - P_i)}{NV(\hat{P}_{est}) + \frac{1}{N} \sum_{i=1}^L N_i P_i (1 - P_i)} = \frac{\sum_{i=1}^L W_i P_i (1 - P_i)}{V(\hat{P}_{est}) + \frac{1}{N} \sum_{i=1}^L W_i P_i (1 - P_i)} = \frac{\sum_{i=1}^L W_i P_i Q_i}{V(\hat{P}_{est}) + \frac{1}{N} \sum_{i=1}^L W_i P_i Q_i}$$

M: Tamaño de muestra proporcional \longrightarrow **M= W_in**

Las muestras que se obtuvieron procedieron de las II.EE y de las viviendas, siendo de mayor cantidad las muestras procedentes de las II.EE con 65%

ANEXO 02: INSTITUCIONES EDUCATIVAS PÚBLICAS SELECCIONADAS

Tabla 12: Listado de instituciones educativas públicas seleccionadas, beneficiadas por el Programa Qali Warma para el 2014.

DATOS DE UBICACIÓN GEOGRÁFICA					DATOS DE UBICACIÓN DE LA I.E.			
Nro.	Provincia	ÍTEM	Distrito	Centro Poblado	Nombre	Dirección	Nivel	Alumnos
01	Piura	Cura mori	Cura mori	Chato Grande	14054	Av. Sánchez cerro	inicial	4
02	Piura	Cura mori	Cura mori	Chato Grande	14054	Av. Sánchez cerro s/n	primaria	35
03	Piura	Cura mori	Cura mori	San Pedro	448	San Pedro	inicial	16
04	Piura	Cura mori	Cura mori	Buenos Aires	411	PASAJE S/N MZ G	inicial	19
05	Piura	El Tallán 2	El Tallán	Nuevo Sinchao Chico	410	Carretera Pan. SUR 956	primaria	6
06	Piura	El Tallán 2	El Tallán	Zona Ventura	14896	Carretera Pan.Sur Km 954	primaria	29
07	Piura	La Arena	La Arena	Chatito	494	Jr. Grau	inicial	89
08	Piura	La Arena	La Arena	Chatito	Divino Maestro	Calle Comercio	primaria	56
09	Piura	La Arena	La Arena	La Arena	914	Alto de la Cruz	inicial	23
10	Piura	La Arena	La Arena	Rio Viejo Sur	14130 J. V.A.	Rio Viejo Sur	inicial	44
11	Piura	La Arena	La Arena	Santa Elena	20135	Santa Elena	inicial	22
12	Piura	La Arena	La Arena	Loma Negra	José Antonio Encinas	Loma Negra	primaria	361
13	Piura	La Arena	La Arena	Chaquira	14125	Chaquira	primaria	22
14	Piura	La Arena	La Arena	Casagrande	170 Niño Jesus De Praga	Casagrande	inicial	25
15	Piura	La Unión	La Unión	Monteredondo	14063	Calle Lmabayeuqe	inicial	82

16	Piura	La Unión	La Unión	Canizal chico	General J. V.A.	Canizal Chico	primaria	228
17	Piura	La Unión	La Unión	Canizal Grande	14067	Canizal Grande	primaria	40
18	Piura	La Unión	La Unión	Dos Altos	966	Dos Altos Sur	inicial	39
19	Piura	La Unión	La Unión	Tablazo Norte	723	Jr. San Martin	inicial	84
20	Piura	Piura	Catacaos	Catacaos	Casita De Chocolate	Jr. Juan Campoverde s/n	inicial	30
21	Piura	Piura	Catacaos	Catacaos	765	Cumbibira Norte	inicial	25
22	Piura	Piura	Catacaos	Viduque	20446	Calle Mariano Diaz	primaria	66
23	Piura	Piura	Catacaos	Catacaos	Virgen del Carmen	JR PIURA 1370	inicial	20
24	Piura	Piura	Catacaos	La Legua	14038	primaria	61
25	Piura	Piura	Catacaos	La Legua	Niño Jesús de Praga 1	Av. Principal	inicial	25

Fuente: Instituciones Educativas Piura 2 (Bajo Piura) – Qali Warma³³.

ANEXO 03: AUTORIZACIÓN DE LA DIRECCIÓN EJECUTIVA DE SALUD AMBIENTAL



Fig. 22: Imagen terrestre de la Dirección Ejecutiva de Salud Ambiental (DESA).(Fuente: Google maps, 2014).

GERENCIA DE DESARROLLO SOCIAL

Dirección Regional de Salud

"Año de la Promoción de la Industria Responsable y del Compromiso Climático"

Piura,

12 7 AGO 2014

OFICIO Nº 285-2014-GOB.REG.PIURA- DIRESA-DESA-DSBHAZ

Señores

Directores de las Instituciones Educativas Públicas del Bajo Piura.
Catacaos -El Tallan -Cura Mori - La Arena y La Unión.

ASUNTO : PRESENTACION DE PERSONAL

Por el presente me dirijo a ustedes para saludarle cordialmente y en marco de la normatividad sanitaria vigente, informarle que se ha designado al Bachiller de Ciencias Biológicas, de la Universidad Nacional de Piura, el Sr. Víctor Elías Chávez Montenegro, para que realice las inspecciones y toma de muestras que requiera, evaluando las condiciones higiénico sanitarias en las cuales se almacenan y preparan los productos alimentarios.

En tal sentido, agradeceré brindar las facilidades para que realice la toma de muestras de los alimentos preparados. Los mismos que serán analizados por el Laboratorio Referencial de Salud.

Agradeciendo por anticipado la atención que le preste al presente.

Atentamente,

c.c. DESA
DSBHAZ
RVLI/CCM/MPV/MDV

GOBIERNO REGIONAL PIURA
Dirección Regional de Salud Piura
Dr. Rodrigo Vegas López
Directur Regional de Salud Ambiental
C. No. 3-20434

**ANEXO 04: PERMISO POR PARTE DE DESA EN LAS DIFERENTES II.EE
PÚBLICAS Y PRONOEI**



GOBIERNO REGIONAL PIURA

GERENCIA DE DESARROLLO SOCIAL

Dirección Regional de Salud

"Año de la Industria Responsable y del Compromiso Climático"

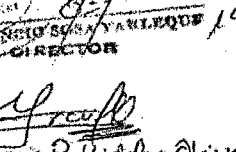
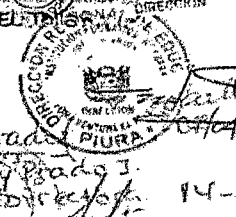
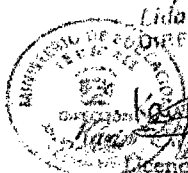
Piura, **12 MAR 2014**

circula
OFICIO N° **0157-2014/GOB.REG.PIURA-DRSP-DESA**

Sr.
Director IEP 14054 Inicial
Av. Sanchez Cerro s/n Chato Grande – Cura Mori
Sr.
Director IEP 14054 Primaria
Av. Sanchez Cerro s/n Chato Grande – Cura Mori
Sr.
Director IEP - 448
San Pedro – Cura Mori
Sr.
Director IEP - 411
Pasaje s/n Mz. G Buenos Aires- Cura Mori
Sr.
Director IEP - 410
Carretera Panamericana Sur 956 Nuevo Sincho Chico El Talle
Sr.
Director IEP 14896
Carretera Panamericana Sur Km. 954 Zona Ventura El Tallan
Sr.
Director IEP- 494
Jirón Grau s/n Chatito – La Arena
Sr.
Director IEP Divino Maestro
Calle Comercio s/n Chatito – La Arena
Sr.
Director IEP- 914
Alto de la Cruz- La Arena
Sr.
Director IEP -14125
Chaquira – La Arena
Sr.
Director IEP -14130
Río Viejo Sur – La Arena
Sr.
Director IEP- 20135
Santa Elena – La Arena
Sr.
Director IEP José Antonio Encinas
Loma Negra – La Arena
Sr.
Director IEP- 170
Casa grande – La Arena
Sr.
Director IEP -14063
Calle Lambayeque s/n La Unión

Francisco J. ...
DIRECTOR (C)

Lidia D. ...
DIRECTORA (B) I.E.I N°



Lu. ...

Grego P. ...

Estelita ...

Nicolás W. Puentes Atoche
Prof. Coord. de Secundaria



Elvira ...



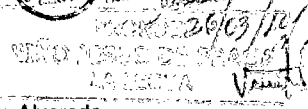
GOBIERNO REGIONAL PIURA

GERENCIA DE DESARROLLO SOCIAL

Dirección Regional de Salud

"Año de la Industria Responsable y del Compromiso Climático"

Sr.
Director IEP – 966
Dos Altos Sur-La Unión
Sr.
Director IEP -723
Jirón San Martín s/n – La Unión
Sr.
Director IEP Casita de Chocolate
Jr. Juan Campoverde
Sr.
Director IEP 765
Cumbibira Norte - Catacaos
Sr.
Director IEP – 20446
Calle Mariano Díaz s/n - Catacaos
Sr.
Director IEP Virgen del Carmen
Jr. Piura 1370 - Catacaos
Sr.
Director IEP – 14038
La Legua - Catacaos
Sr.
Director IEP Niño Jesús Praga 1
Av. Principal – La Legua
Sr.
Director IEP - General Juan Velasco Alvarado
Canizal Chico- La Unión
Sr.
Director IEP – 14067
Canizal Grande – La Unión



[Handwritten signature]

ASUNTO : SOLICITO BRINDAR FACILIDADES

Tengo a bien dirigirme a usted, para saludarle cordialmente y a la vez comunicarle que esta Dirección solicita a su representada brindar las facilidades al Sr. Víctor Elías Chávez Montenegro, egresado de la Facultad de Ciencias, de la Escuela de Biología para que realice su Proyecto de Tesis sobre: **Calidad Microbiológica en la Distribución de desayunos preparados del Programa Nacional Qali Warma en la zona del Bajo Piura.**

Agradeciéndole por la atención que le brinde al presente, me despido de usted.

Atentamente,

c.c.
Red. Bajo Piura

c.c. DESA
JSCH/mcv
P. 10.03.14

[Handwritten signature]

ANEXO 05:**FORMULARIO DE INSPECCIÓN****Tabla 13:** Formulario de inspección del almacenen de alimentos.


	FORMULARIO		FOR-CENAN- N° 214	
	INSPECCIÓN DE ALMACENES EN LAS INSTITUCIONES EDUCATIVAS PÚBLICAS		Edición N° 001	
NOMBRE DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA:				
DIRECTOR:				
FECHA DE INSPECCIÓN		HORA DE INICIO		HORA DE TÉRMINO
REQUISITOS		SI	NO	OBSERVACIONES
ÁREAS ADYACENTES				
01	Áreas adyacentes libres de peligros: insectos, malos olores, humo, polvo, basura, desperdicios y otros.			
02	Vías de acceso pavimentadas y mantenidas.			
03	Cuenta con drenaje y/o pendiente para evitar el estancamiento de agua.			
INSTALACIONES				
04	Almacén exclusivo para alimentos			
05	Pisos lisos e impermeables al agua			
06	Paredes lisas, pintadas de color claro y lavables			
07	Techo fácil de limpiar y evita acumulación de suciedad			
08	Ventanas y puertas cuentan medios que eviten el ingreso de insectos u otros animales			
09	Almacén libre de plagas (huevos, larvas, insectos, roedores,			

	heces de roedores)			
10	Fuentes de iluminación, protegidas y limpias.			
11	Tiene implementos de limpieza exclusivos: paños, escoba, recogedor y tacho de basura con bolsa y tapa.			
12	Tiene tarimas y/o parihuelas limpias, conservadas y en número suficiente			
14	Tiene dispositivos para control de roedores (con cebo u otro), plano de distribución y registros de monitoreo.			
ALMACENAMIENTO				
15	Aplican el principio PEPS en la rotación de alimentos			
16	Rumas cumplen con altura mínima respecto al piso (20 cms), respecto al techo (60 cms), espacio libre entre rumas y rumas y pared (50 cms.)			
17	Rumas de alimentos almacenados cuentan con tarjeta de control visible actualizado			
18	Alimentos almacenados se encuentran dentro de periodo de vida útil			
PERSONAL				
19	Tiene y aplica un programa de limpieza y desinfección			
20	No se observan prácticas inadecuadas en el interior del almacén (consumo de alimentos, bebidas, cigarro y otras)			
21	Aseo del personal adecuado			
22	Personal de almacén cuenta con capacitación en Manipulación de Alimentos y Buenas Prácticas de Almacenamiento			
INSTALACIONES SANITARIAS				
23	SSHH con inodoro, lavatorios, urinario			

24	SSHH con jabón sanitizante, secador de manos y/o papel toalla y papel higiénico			
25	SS.HH. mantenidos y en buen estado de conservación e higiene			
26	Sistema de desagüe de los SSHH protegido			
27	SS.HH. libres de malos olores			
28	Productos químicos de limpieza, desinfección, insecticidas y otros se guardan en ambiente diferente y alejados de los alimentos			

Fuente: Decreto Supremo N° 007-98-SA.Reglamento sobre Vigilancia y Control Sanitario de Alimentos y Bebidas¹⁶

Tabla 14: Formulario de inspección de establecimientos de preparación de desayunos.

	FORMULARIO		FOR-CENAN- N° 213	
	INSPECCIÓN DE ESTABLECIMIENTOS DE PREPARACIÓN DE DESAYUNOS		Edición N° 001	
NOMBRE DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA:				
DIRECTOR:				
FECHA DE INSPECCIÓN		HORA DE INICIO:		HORA DE TÉRMINO:
REQUISITOS		SI	NO	OBSERVACIONES
ÁREAS ADYACENTES				
01	Ausencia de elementos contaminantes.			
02	Ausencia de hierbas y malezas			
03	Ausencia de olores desagradables			
04	Cuenta con acera			
05	Vías de acceso mantenidas.			
06	Ausencia de agua estancada o servidas			

07	Ausencia de plagas (insectos, roedores, excretas, etc.)			
INFRAESTRUCTURA				
08	Pisos impermeables.			
09	Paredes lisas, pintadas.			
10	Techo fácil de limpiar.			
11	Dispone de agua suficiente.			
12	Lavadero exclusivo para alimentos y utensilios operativo.			
13	Espacio suficiente para preparación de alimentos.			
14	Existencia de sistema de control de plagas.			
15	Abastecimiento de agua por red pública.			
16	Cuenta con red de desagüe.			
LIMPIEZA				
17	Adecuada disposición y almacenamiento de desechos sólidos y líquidos.			
18	Cuenta con equipo de limpieza (escoba, recogedor y tacho con tapa y bolsa)			
19	Establecimiento limpio.			
20	Ausencia de plagas y/o animales domésticos.			
21	Utiliza detergente y sanitizante.			
INSTALACIONES SANITARIAS				
22	Cuenta servicios Higiénicos (WC, letrinas)			
23	Servicios higiénicos operativos			
24	Limpieza general adecuada.			
25	Ausencia de olores desagradables.			

PERSONAL MANIPULADOR				
26	Cuenta con indumentaria completa (Gorro, mandil y mascarilla).			
27	Adecuada conservación de la indumentaria			
28	Indumentaria limpia.			
29	Higiene adecuada.			
30	Sin heridas visibles.			
31	Control médico vigente.			
MANIPULACIÓN DE ALIMENTOS				
32	Lavado de manos antes y durante el proceso de preparación del alimento.			
33	Mobiliario y equipos de material adecuado y mantenido.			
34	Utensilios de material adecuado y conservados.			
35	Utensilios limpios, sanitizados y protegidos.			
36	Productos de saneamiento separado de los alimentos.			

Fuente: Decreto Supremo N° 007-98-SA.Reglamento sobre Vigilancia y Control Sanitario de Alimentos y Bebidas¹⁶

ANEXO 06:**RESULTADO DEL FORMULARIO****Tabla 15:** Resultado del formulario de inspección del almacén de alimentos.

Instituciones educativas	ÁREA DE ALAMACEN										
	UBICACIÓN				INFRAESTRUCTURA				AREAS ADYACENTES		
	PN ^{1*}	OD ^{2*}	AC ^{3*}	AS ^{4*}	MN ^{5*}	MR ^{6*}	CT ^{7*}	ST ^{8*}	CG ^{9*}	RS ^{10*}	LC ^{11*}
Nº765	X				X		X		X		
Pronei Virgen del Carmen				X	X		X				X
Nº 20446			X		X		X				X
Casita de chocolate	X				X		X				X
Nº 14038		X			X		X				X
Pronei Niño Jesús de Praga	X				X		X				X
Nº 14054	X				X		X		X		
Nº 14054	X				X		X		X		
Nº448	X				X		X				X
Nº411	X				X		X			X	
Nº 494	X				X		X				X
Divino Maestro				X	X		X				X
Nº 170 Niño Jesús de Praga				X		X	X			X	
José Antonio Encinas				X	X		X				X
Nº 914				X		X	X		X		
Nº 14125	X					X	X				X
Nº 20135				X	X		X				X

Nº 14130 Juan Velasco Alvarado				X	X		X				X
Gral. Juan Velasco Alvarado				X	X		X			X	
Nº 14067				X		X	X				X
SUBTOTAL	9	1	1	9	16	4	20	0	4	3	13
TOTAL	20			20			20			20	

- *PN: En aula con presencia de niños
³*AC: Área de cocina
⁵*MN: Material noble
⁷*CT: Con techo
⁹*CG: Corrales con ganado (vacuno y/o ovino)
¹¹*LC: Libres de contaminantes
- ²*OD: Oficina del Director
⁴*AS: Ambiente separado
⁶*MR: Material rústico
⁸*ST: Sin techo
¹⁰*RS: Residuos sólidos

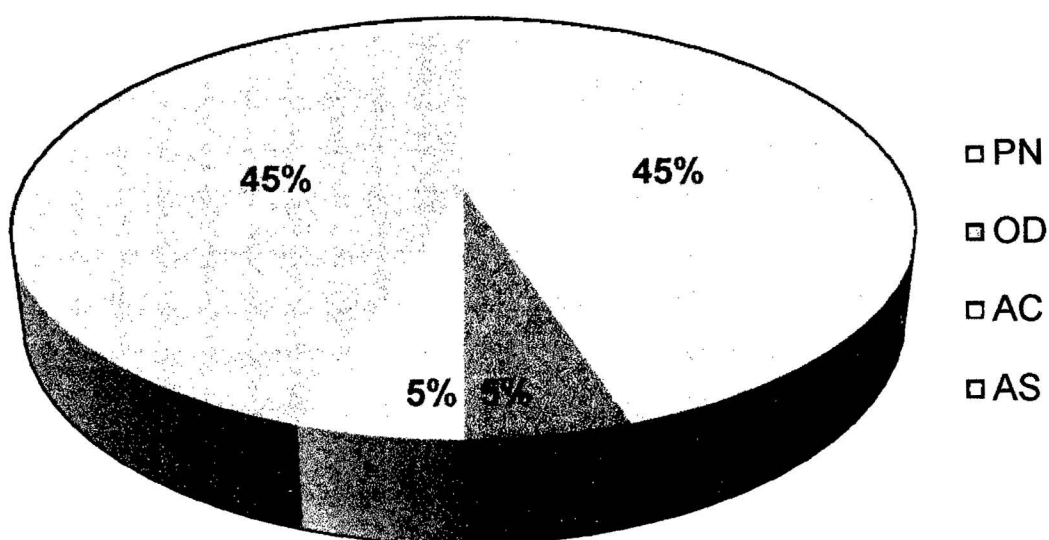


Fig. 23:Ubicación del área de almacén en las diferentes II.EE.

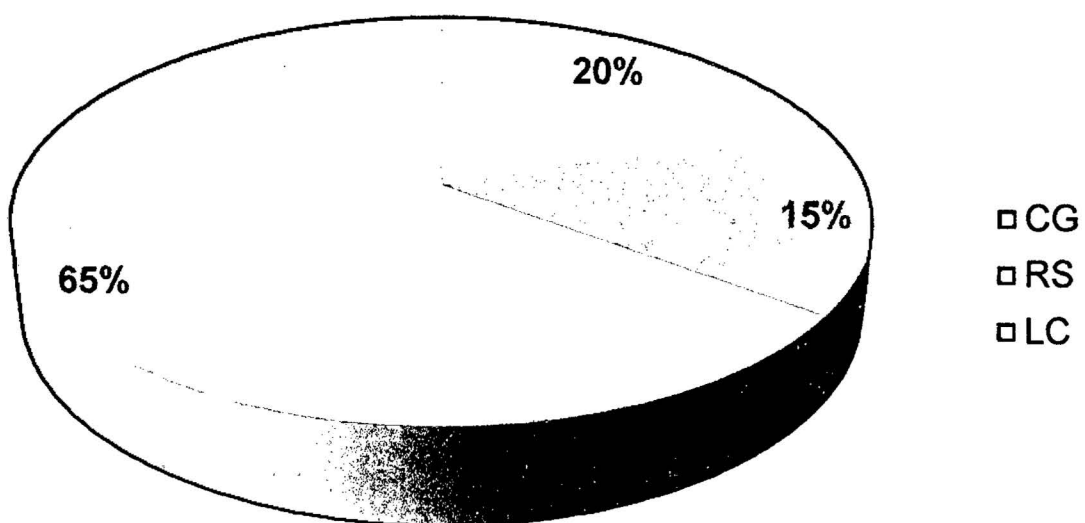


Fig. 24: Áreas adyacentes del área de almacén en las diferentes II.EE.

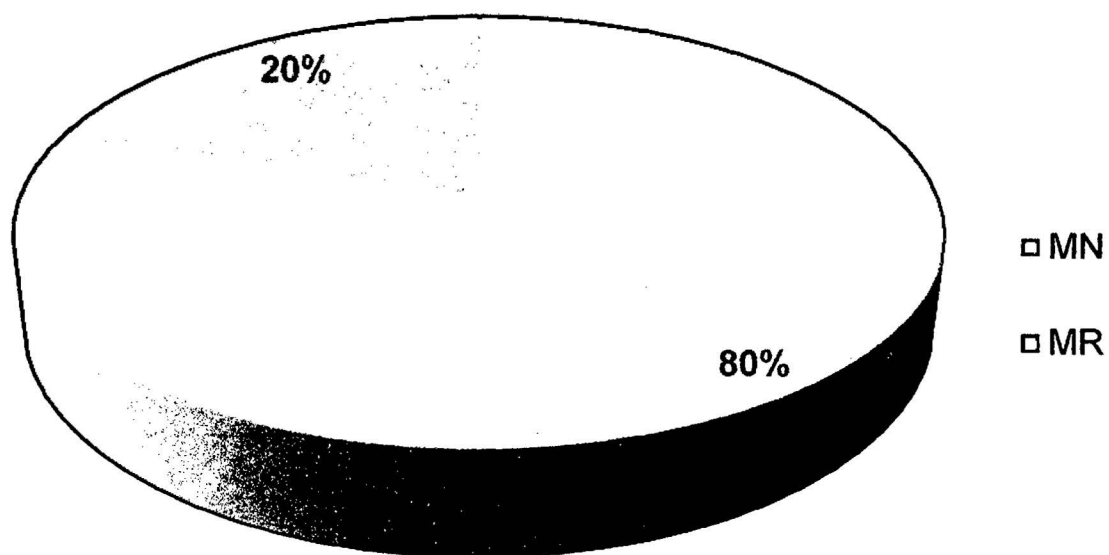


Fig. 25: Infraestructura del área de almacén en las diferentes II.EE.

Tabla 16: Resultado del formulario de inspección de establecimientos de preparación de desayunos.

Instituciones educativas	ÁREA DE PREPARACIÓN DE ALIMENTOS						
	INFRAESTRUCTURA				AREAS ADYACENTES		
	MN^{5*}	MR^{6*}	CT^{7*}	ST^{8*}	CG^{9*}	RS^{10*}	LC^{11*}
Nº765	X		X		X		
Pronoei Virgen del Carmen		X	X		X		
Nº 20446	X		X				X
Casita de chocolate	X		X			X	
Nº 14038	X		X				X
Pronei Niño Jesús de Praga	X		X			X	
Nº 14054		X	X			X	
Nº 14054		X	X			X	
Nº448		X	X				X
Nº411		X	X			X	
Nº 494	X		X		X		
Divino Maestro		X				X	
Nº 170 Niño Jesús de Praga	X		X				X
José Antonio Encinas		X	X			X	
Nº 914		X	X			X	
Nº 14125		X	X			X	
Nº 20135		X	X			X	
Nº 14130 Juan Velasco Alvarado		X	X			X	
Gral. Juan Velasco Alvarado		X		X		X	

N° 14067		X	X				X
SUBTOTAL	7	13	19	1	3	12	5
TOTAL	20		20		20		

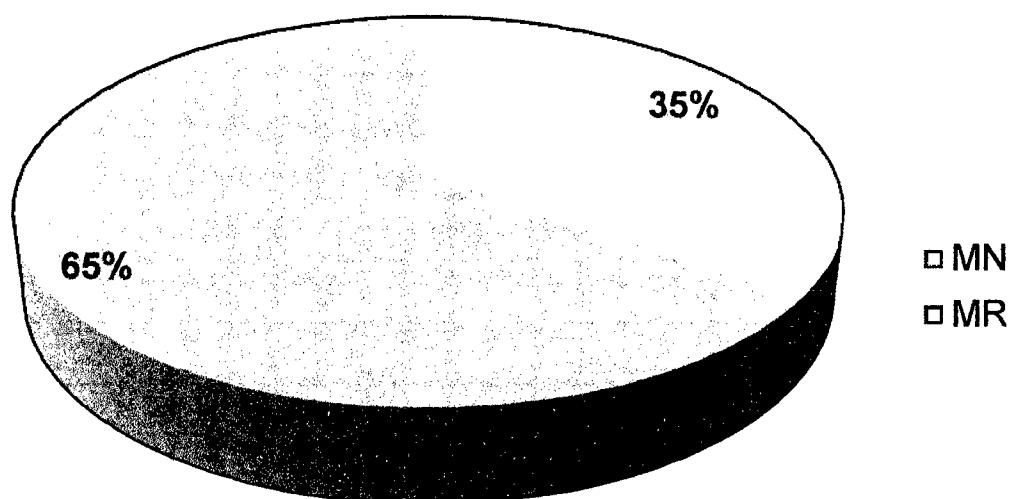


Fig. 26:Infraestructura del área de preparación de alimentos en las diferentes II.EE.

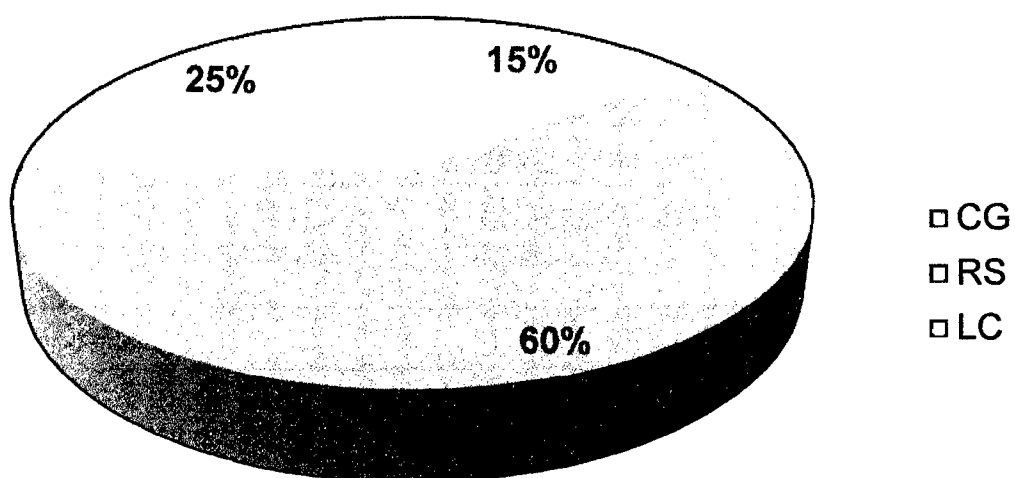


Fig. 27:Áreas adyacentes del área de preparación de alimentos en las diferentes II.EE.

Tabla 17:Presentación del personal.

Instituciones educativas	PRESENTACIÓN DEL PERSONAL			
	CI ^{1*}	SI ^{2*}	CA ^{3*}	SA ^{4*}
Nº765		X		X
Pronoei Virgen del Carmen		X		X
Nº 20446		X		X
Casita de chocolate		X	X	
Nº 14038	X			X
Pronei Niño Jesús de Praga		X		X
Nº 14054		X	X	
Nº 14054		X	X	
Nº448	X			X
Nº411		X	X	
Nº 494		X	X	
Divino Maestro		X	X	
Nº 170 Niño Jesús de Praga		X		X
José Antonio Encinas	X			X
Nº 914	X		X	
Nº 14125	X			X
Nº 20135	X		X	
Nº 14130 Juan Velasco Alvarado	X		X	
Gral. Juan Velasco Alvarado		X		X
Nº 14067		X	X	
SUBTOTAL	7	13	10	10
TOTAL	20		20	

*CI: Con indumentaria (gorro , mandil y mascarilla)

^{2*}SI:Sin indumentaria

^{3*} CA: Con accesorios (anillos,pulseras,aretes entre otros.)

^{4*}SA:Sin accesorios

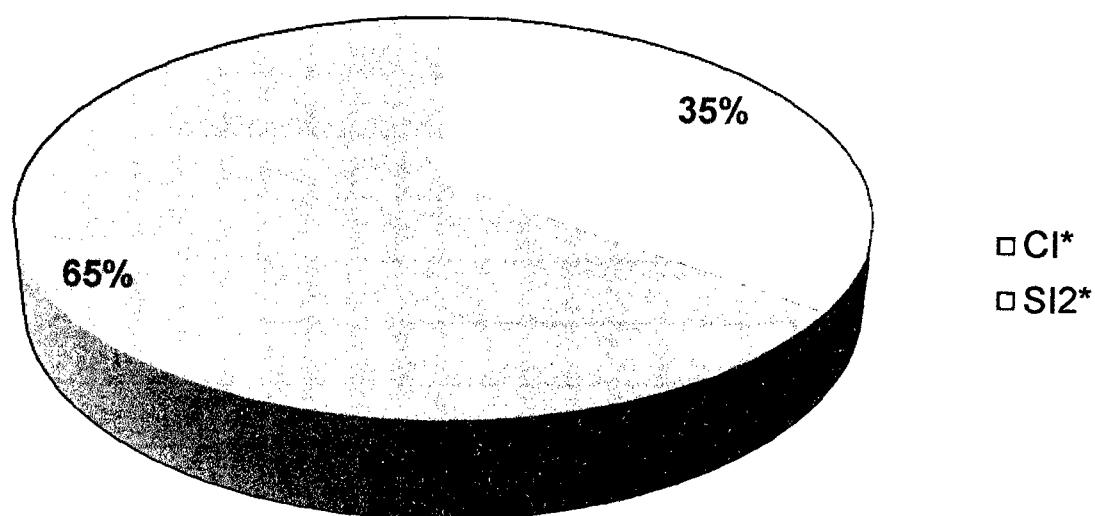


Fig. 28:Cantidad de personal con Indumentaria

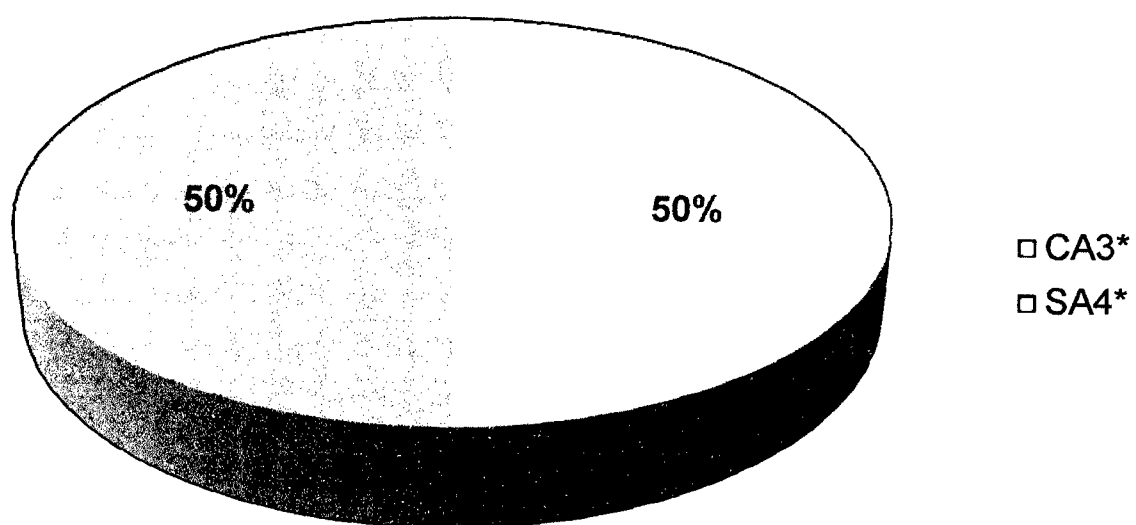


Fig. 29:Cantidad de personal con accesorios

ANEXO 07:

ACTA DE MUESTREO N°....

ESTABLECIMIENTO:		
DIRECCIÓN:		
FECHA DE MUESTREO:	HORA DE INICIO:	HORA DE TÉRMINO:

PLAN DE MUESTREO: R.M. N°591-2008/MINSA, R.M N° 461-2007

DE LAS MUESTRAS.

Código de muestreo	Descripción de las muestras	Método de muestreo	Envase	Observaciones
	Superficies inerte	HISOPADO	-----	
	Superficies vivas	ENJUAGUE	-----	
	Desayunos	Al azar 5.5.C		

NOTAS. A) N° de muestras tomadas.....()

B) Las muestras son derivadas a la DLABSP para el análisis microbiológico

(x) Otro ()

OBSERVACIONES:.....
.....
.....

_____.

Muestreador

_____.

Establecimiento

Nombres y Apellidos:

Nombres y Apellidos:

D.N.I:

D.N.I:

Anexo 08: DIRECCIÓN DE LABORATORIOS DE SALUD PÚBLICA - PIURA



Fig. 30: Imagen terrestre de la Dirección de Laboratorio de Salud pública (DLABSP).Fuente: Google maps, 2014

Anexo 09: NÚMERO MÁS PROBABLE

Tabla 18: Número más probable (NMP) de bacterias; tres tubos por cada dilución.

Número de tubos positivos en cada dilución			NMP por gramo	Límites de confianza			
Dilución 10^{-1}	Dilución 10^{-2}	Dilución 10^{-3}		99%		95%	
0	1	0	3	<1	23	<1	17
1	0	0	4	<1	28	1	21
1	0	1	7	1	35	2	27
1	1	0	7	1	36	2	28
1	2	0	11	2	44	4	35
2	0	0	9	1	50	2	38
2	0	1	14	3	62	5	48
2	1	0	15	3	65	5	50
2	1	1	20	5	77	8	61
2	2	0	21	5	80	8	63
3	0	0	23	4	177	7	129
3	0	1	40	10	230	10	180
3	1	0	40	10	290	20	210
3	1	1	70	20	370	20	280
3	2	0	90	20	520	30	390
3	2	1	150	30	660	50	510
3	2	2	210	50	820	80	640
3	3	0	200	<100	1900	100	1400
3	3	1	500	100	3200	200	2400
3	3	2	1100	200	6400	300	4800

Fuente: ICMSF, 2000.

ANEXO 10: Resultados de los ensayos microbiológicos en desayunos -viviendas

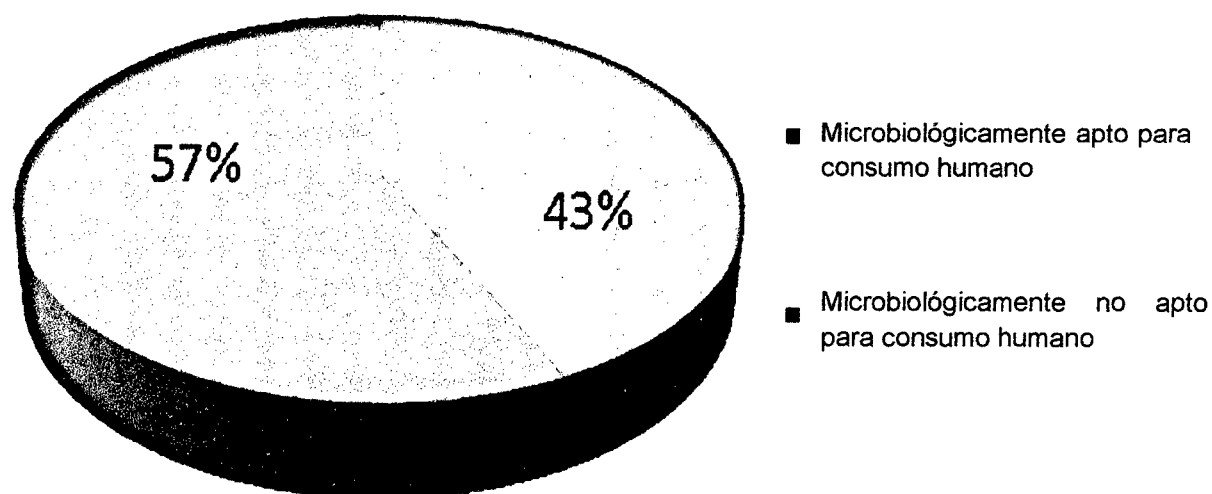


Fig. 31: Cantidad de desayunos, microbiológicamente aptos para consumo humano, procedentes de las viviendas.

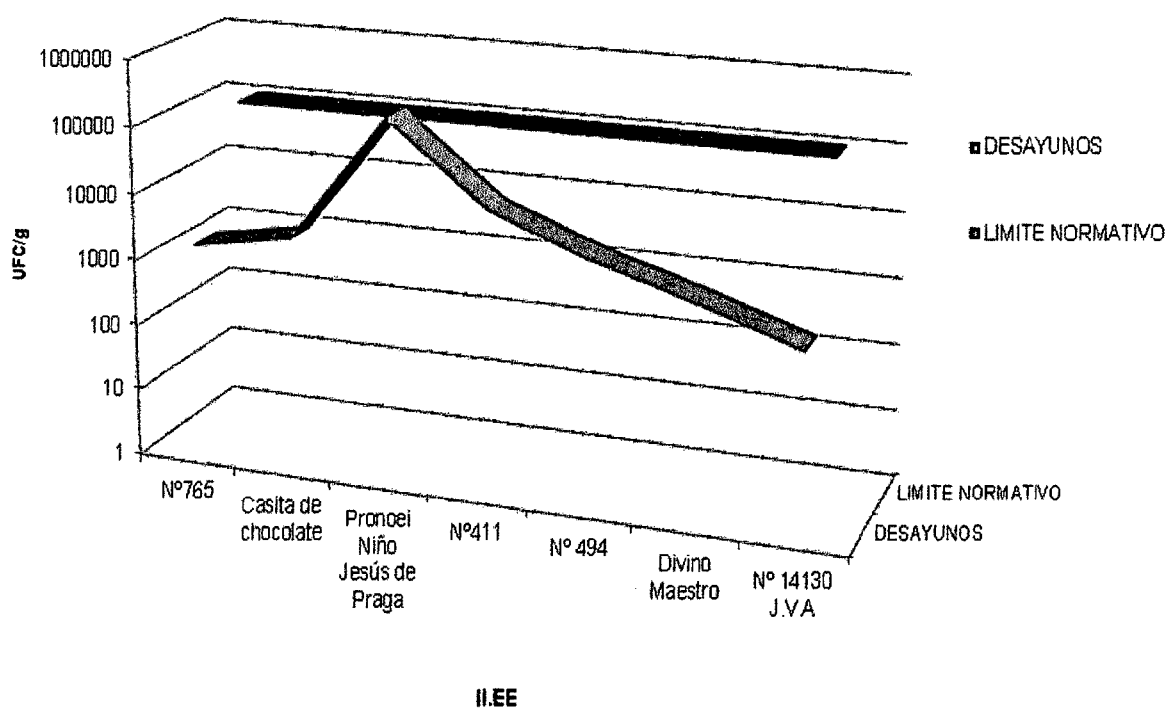


Fig. 32 : Relación entre el resultado de aerobios mesófilos y su límite normativo en desayunos procedentes de las viviendas.

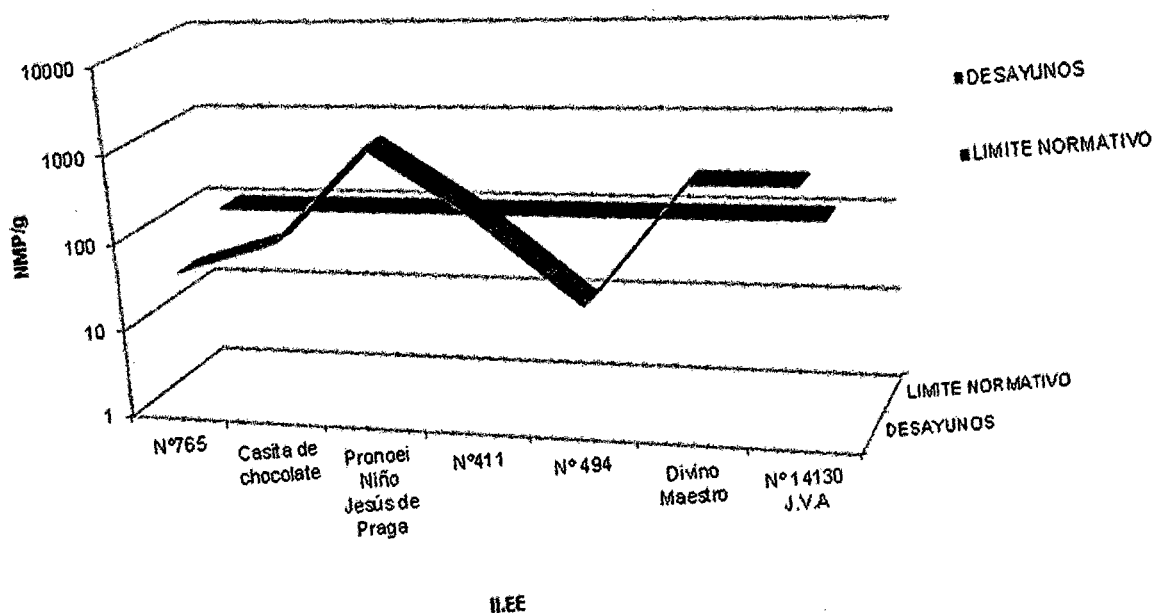


Fig.33: Relación entre el resultado de Coliformes y su límite normativo en desayunos procedentes de las viviendas.

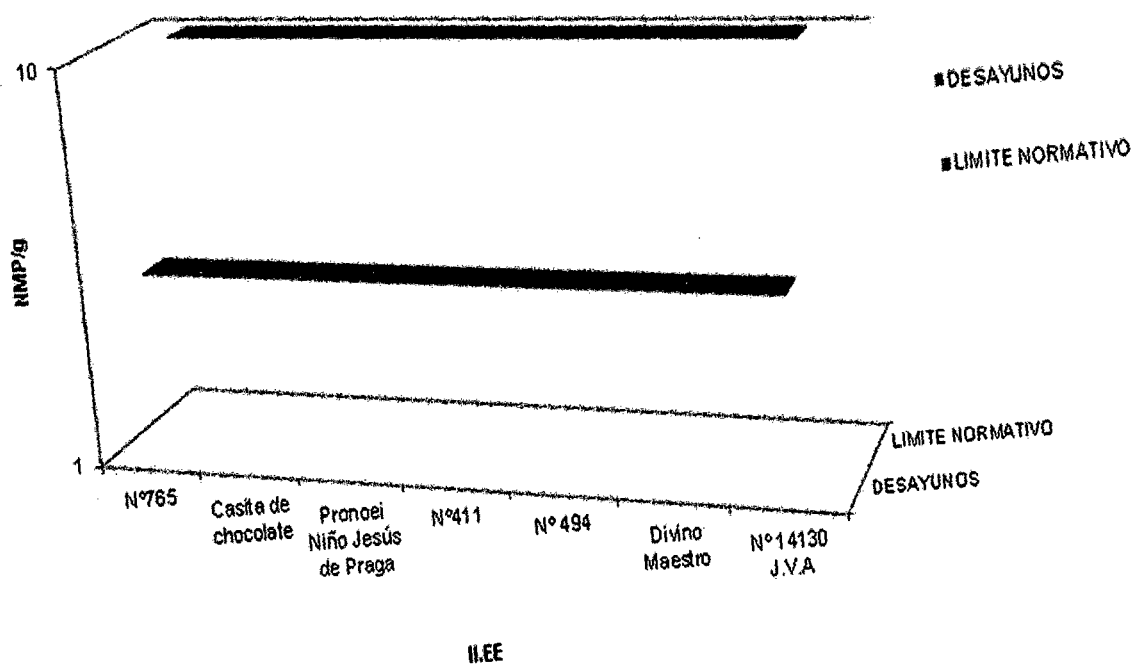


Fig.34: Relación entre el resultado de *Escherichia coli* y su límite normativo en desayunos procedentes de las viviendas.

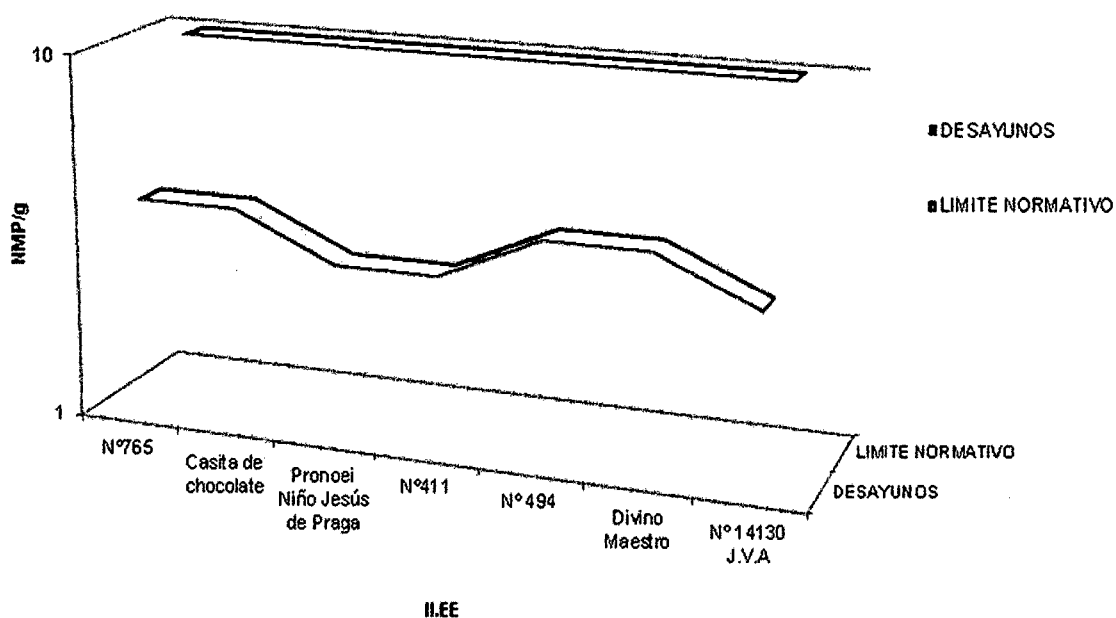


Fig. 35: Relación entre el resultado de *Staphylococcus aureus* y su límite normativo en desayunos procedentes de las viviendas.

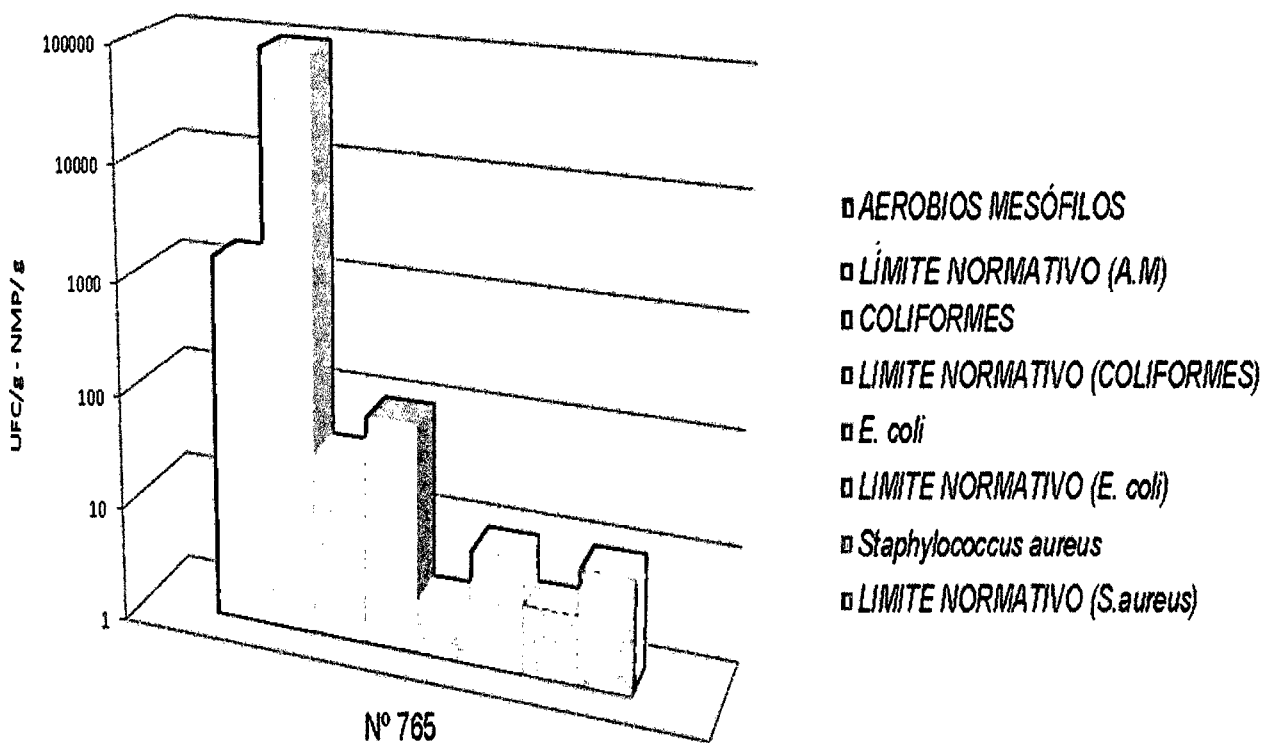


Fig. 36: Ensayos microbiológicos en desayuno de la I.E. N°765 preparado en una vivienda.

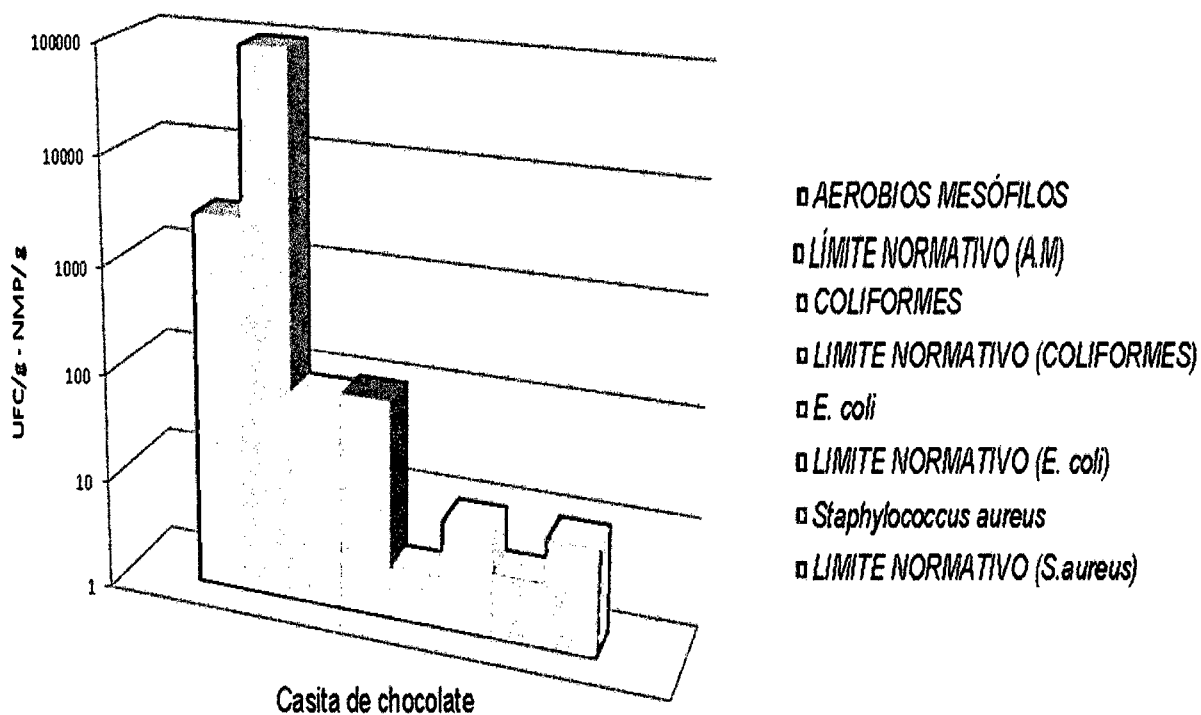


Fig. 37: Ensayos microbiológicos en desayuno de la I.E Casita de Chocolate preparado en una vivienda.

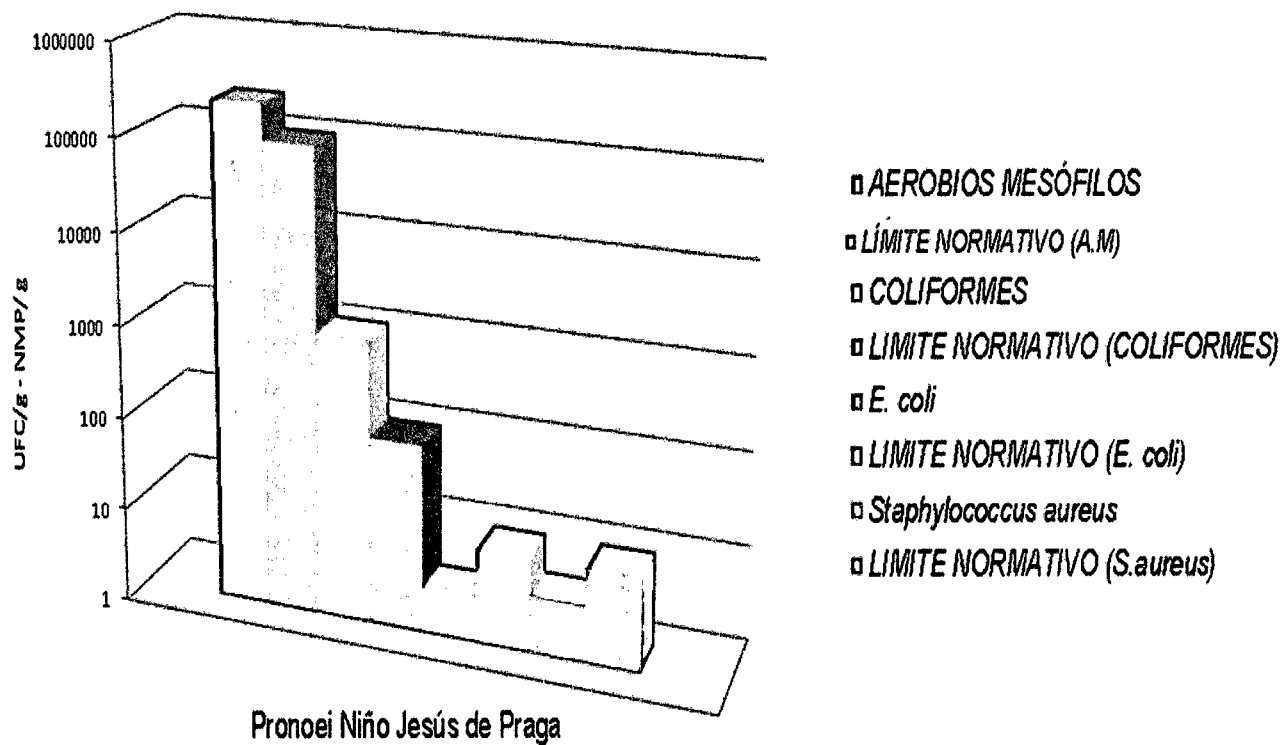


Fig. 38: Ensayos microbiológicos en desayuno del Pronoei Niño Jesús de Praga preparado en una vivienda.

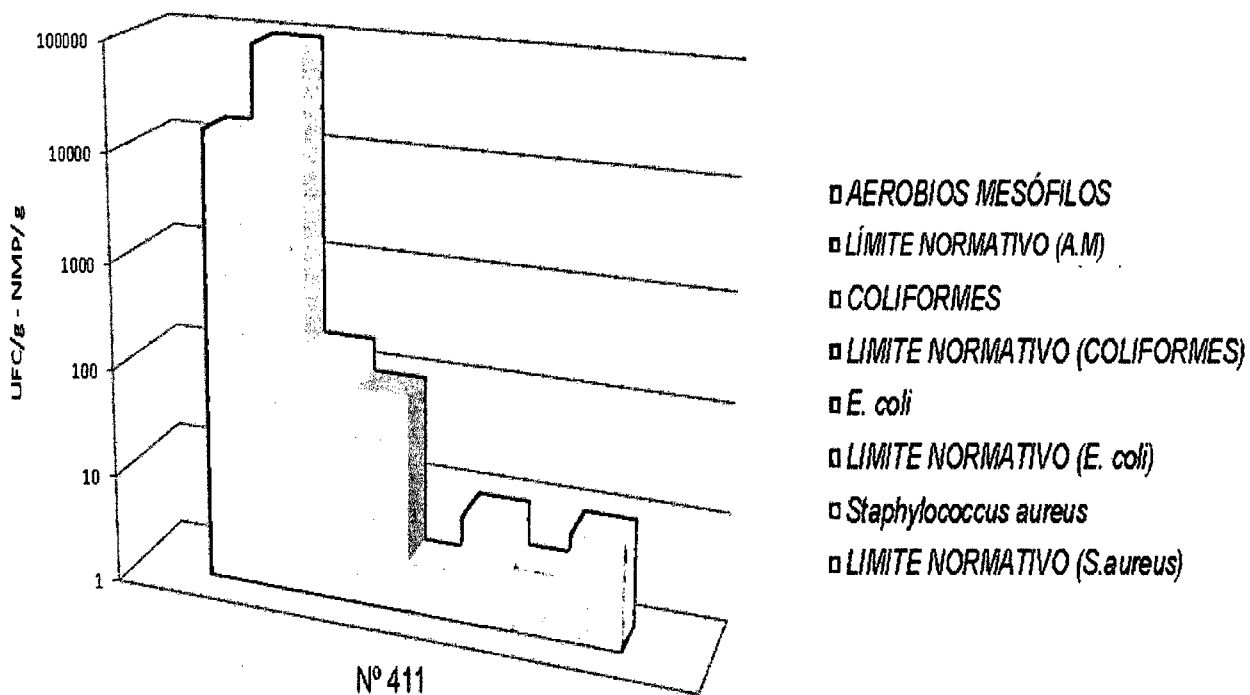


Fig. 39: Ensayos microbiológicos en desayunos de la I.E N ° 411 preparado en una vivienda.

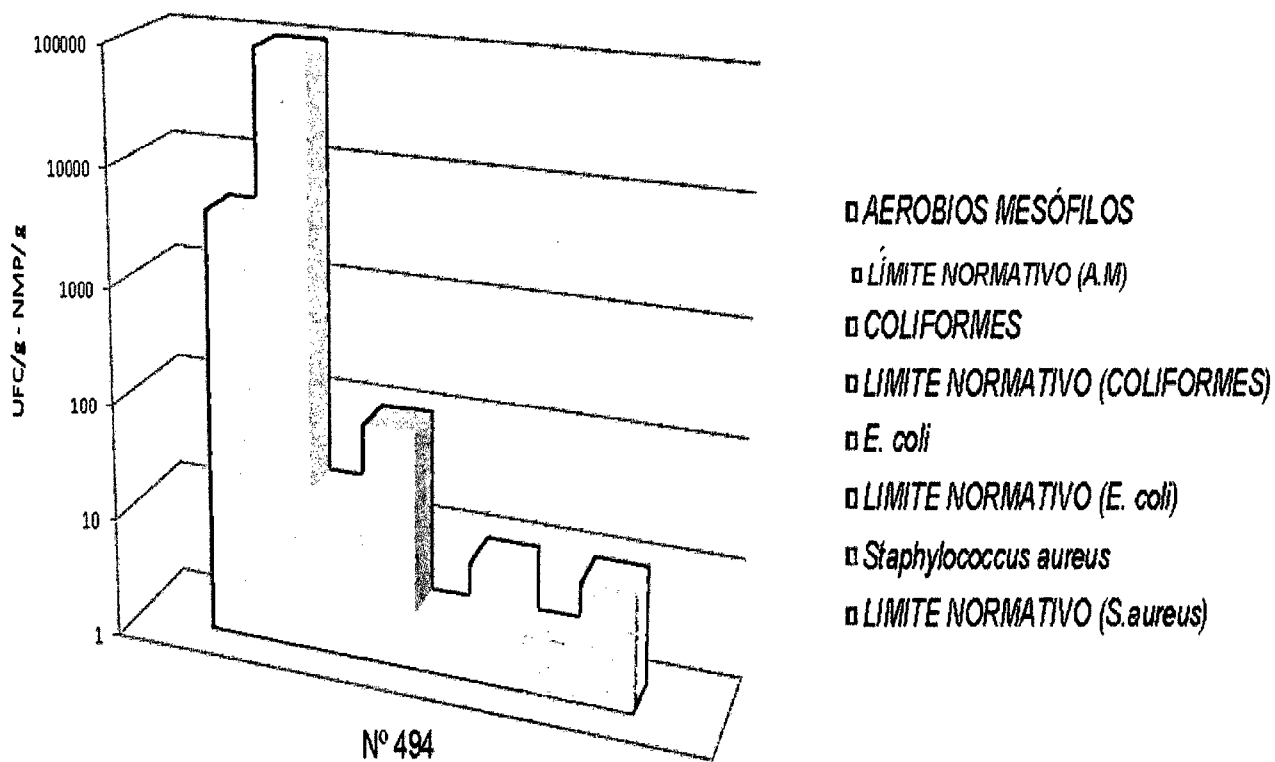


Fig. 40: Ensayos microbiológicos en desayuno de la I.E N° 494 preparado en una vivienda.

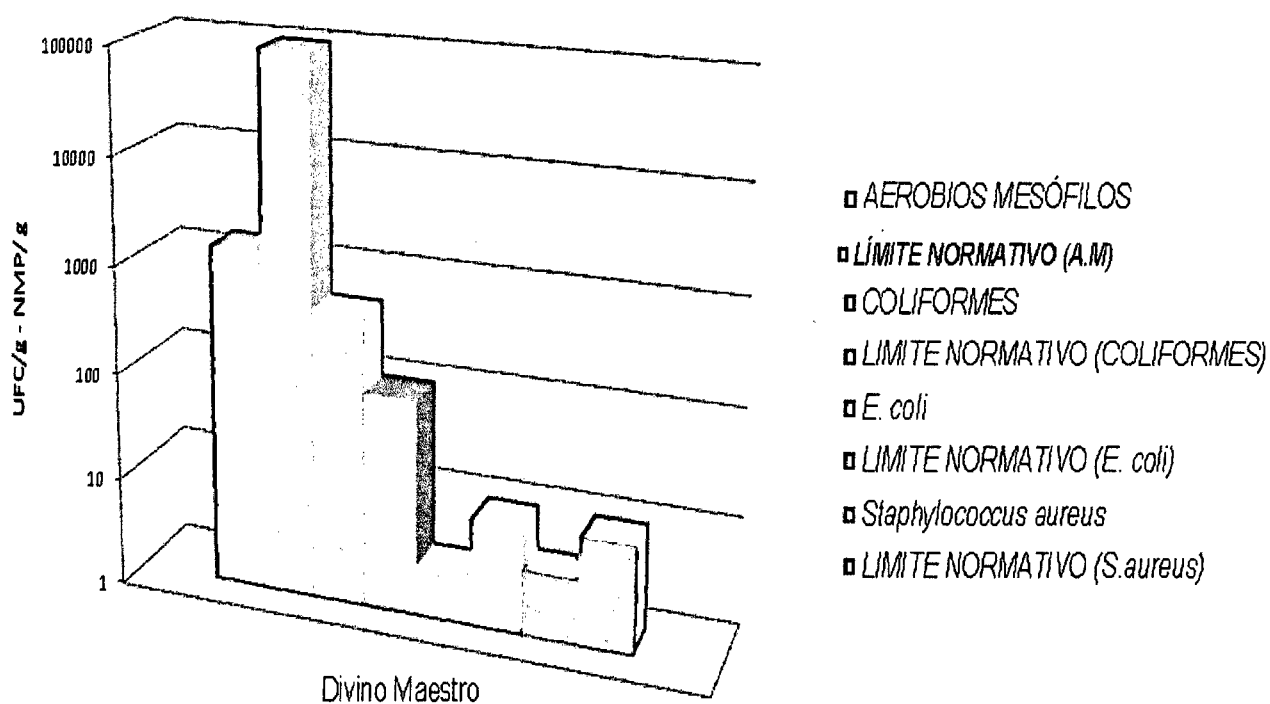


Fig. 41: Ensayos microbiológicos en desayuno de la I.E. Divino Maestro preparado en una vivienda.

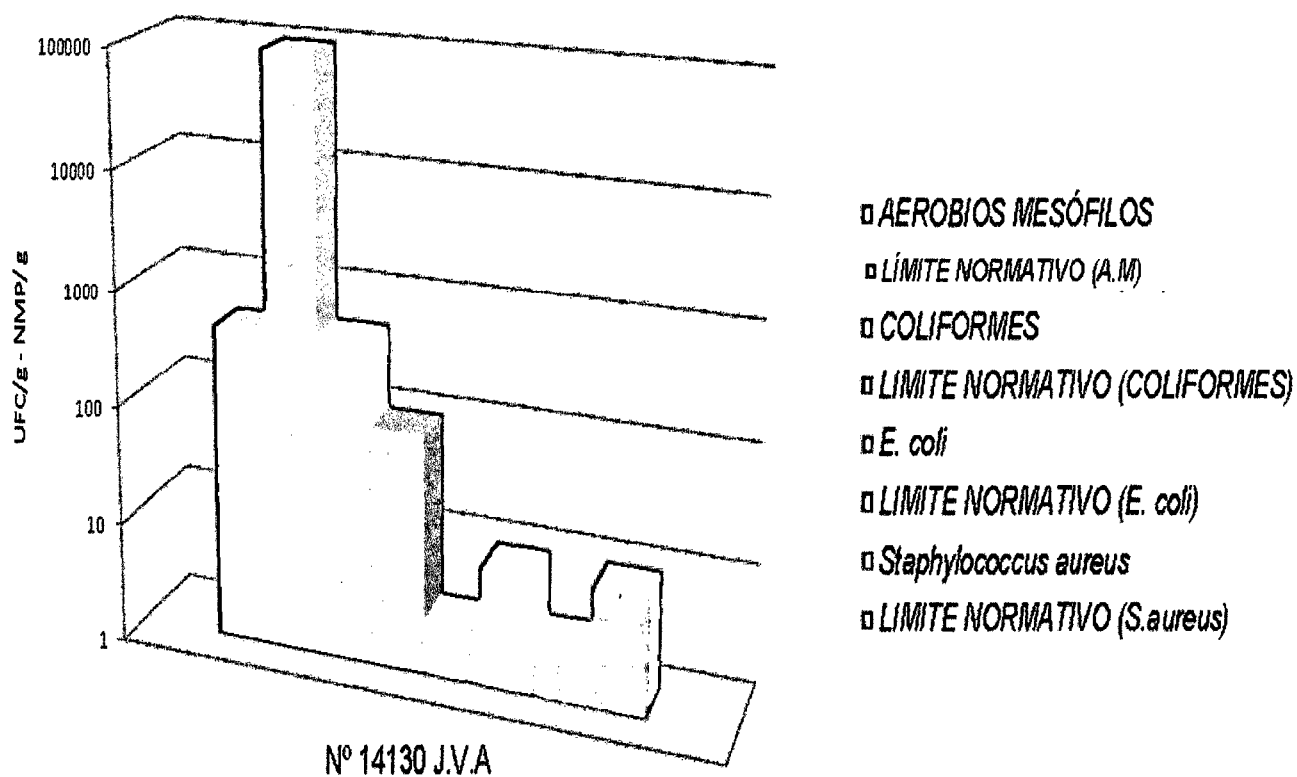


Fig. 42: Ensayos microbiológicos en desayuno de la N° 14130 J.V. A preparado en una vivienda.

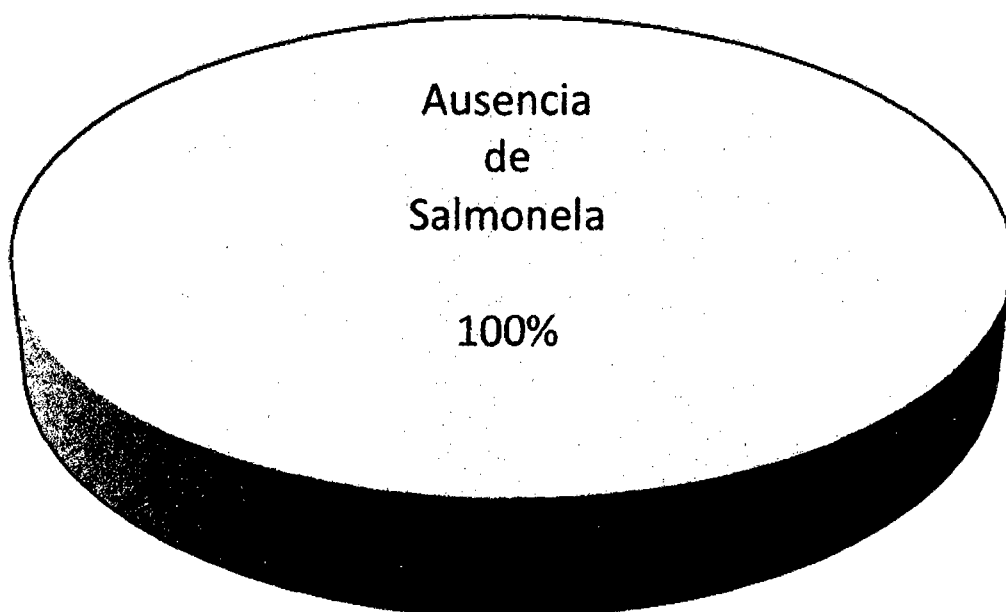


Fig. 43: Ausencia de *Salmonella sp* en los desayunos preparados en las viviendas.

Anexo 11: Resultados de los ensayos microbiológicos en desayunos - II.EE.

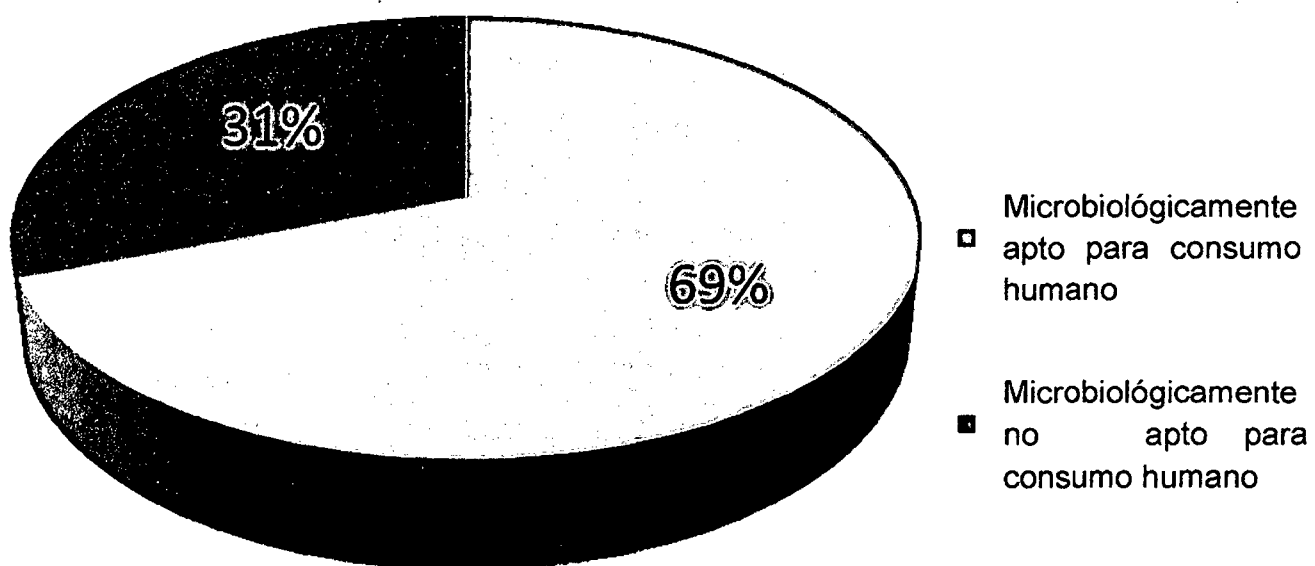


Fig. 44: Cantidad de desayunos, microbiológicamente aptos para consumo, procedentes de las II.EE.

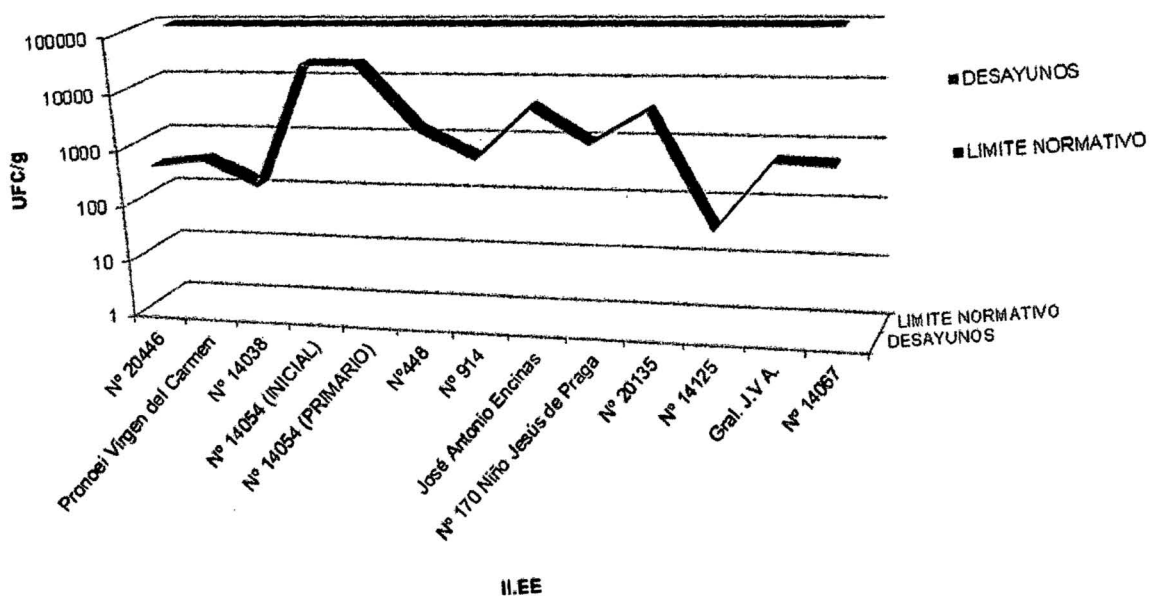


Fig. 45: Relación entre el resultado de aerobios mesófilos y su límite normativo en desayunos procedentes de las II.EE.

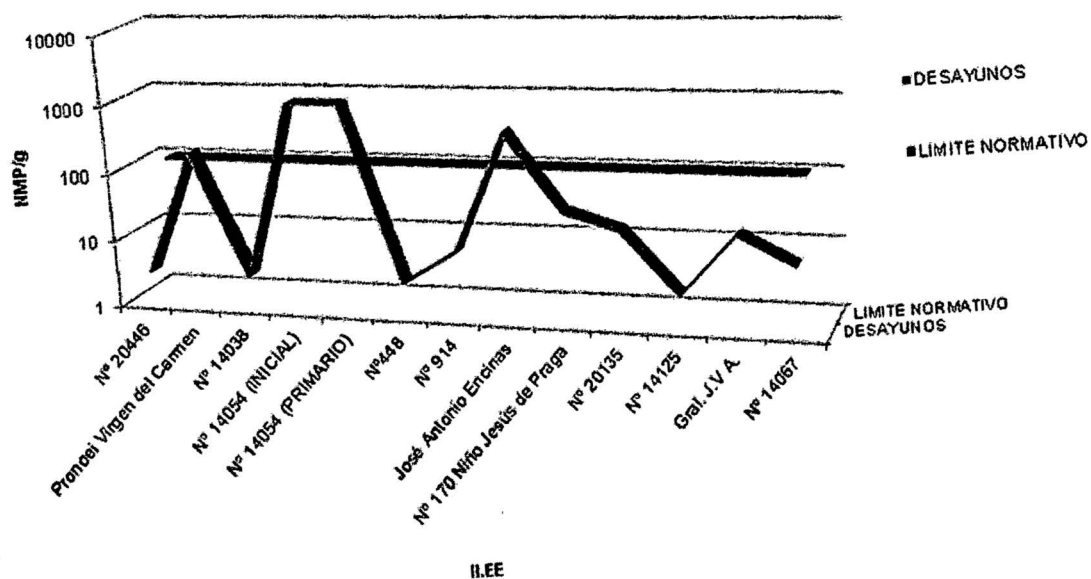


Fig. 46: Relación entre el resultado de coliformes y su límite normativo en desayunos procedentes de las II.EE.

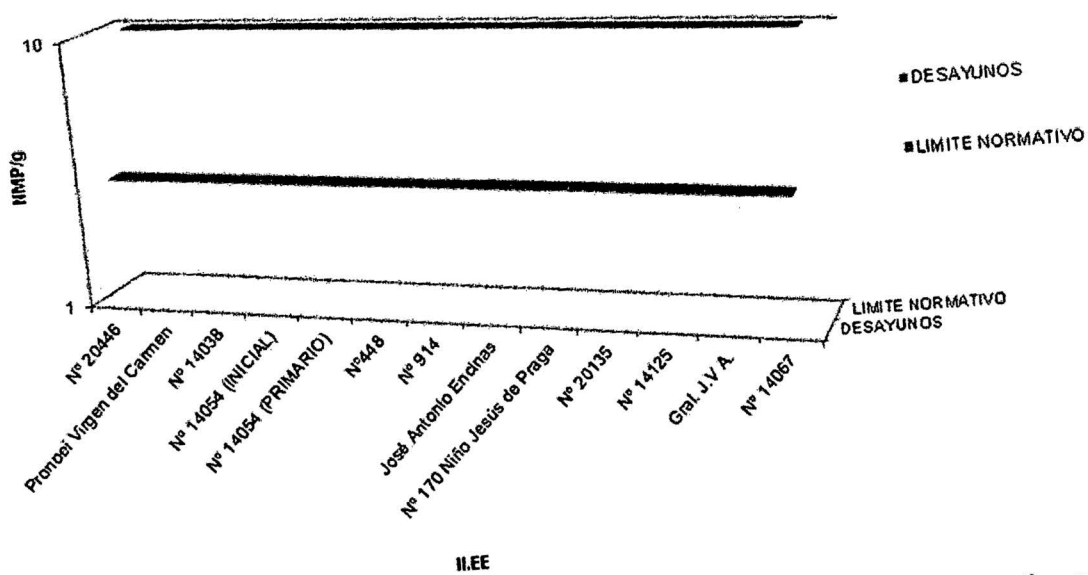


Fig. 47 : Relación entre el resultado de *Escherichia coli* y su límite normativo en desayunos procedentes de las II.EE.

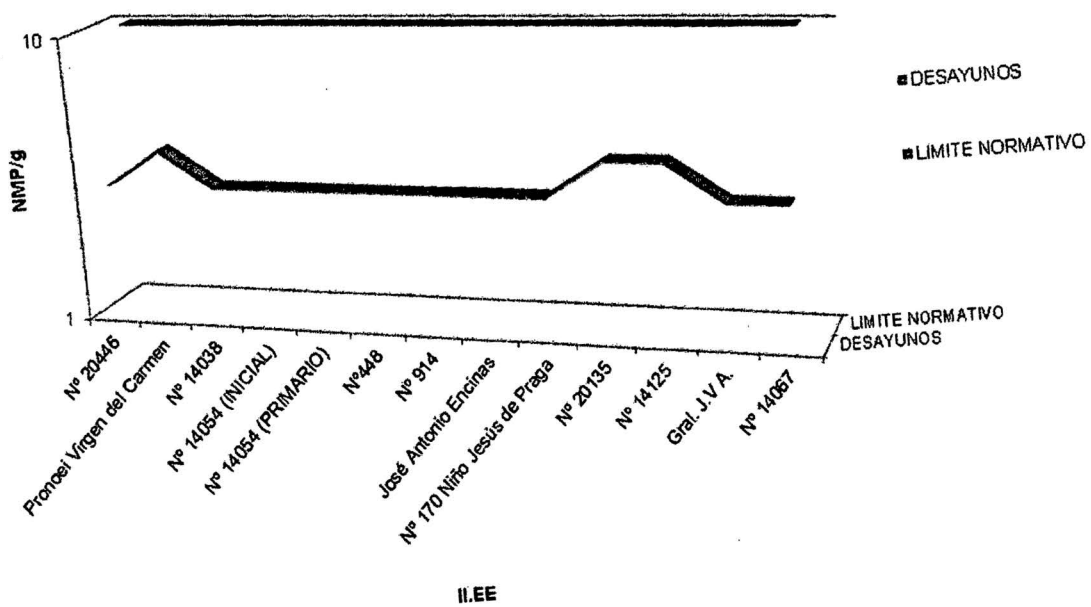


Fig. 48: Relación entre el resultado de *Staphylococcus aureus* y su límite normativo en desayunos procedentes de las II.EE.

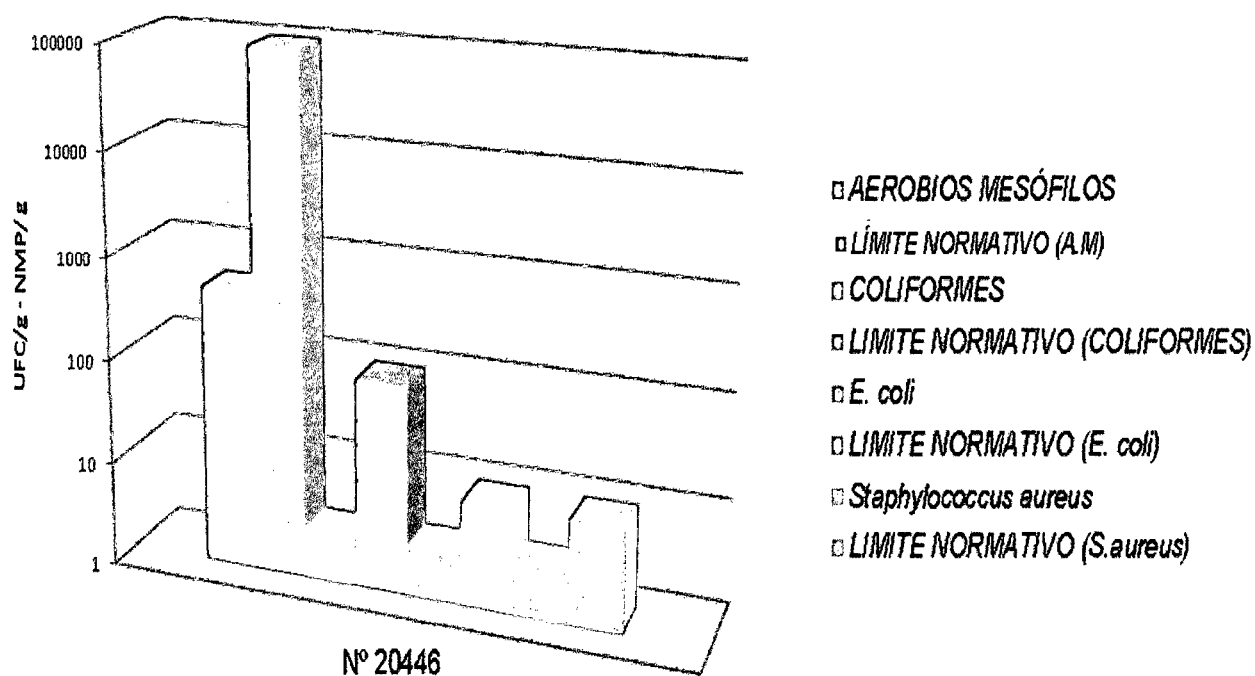


Fig. 49: Relación de los ensayos microbiológicos y sus límites normativo en la I.E N° 20446.

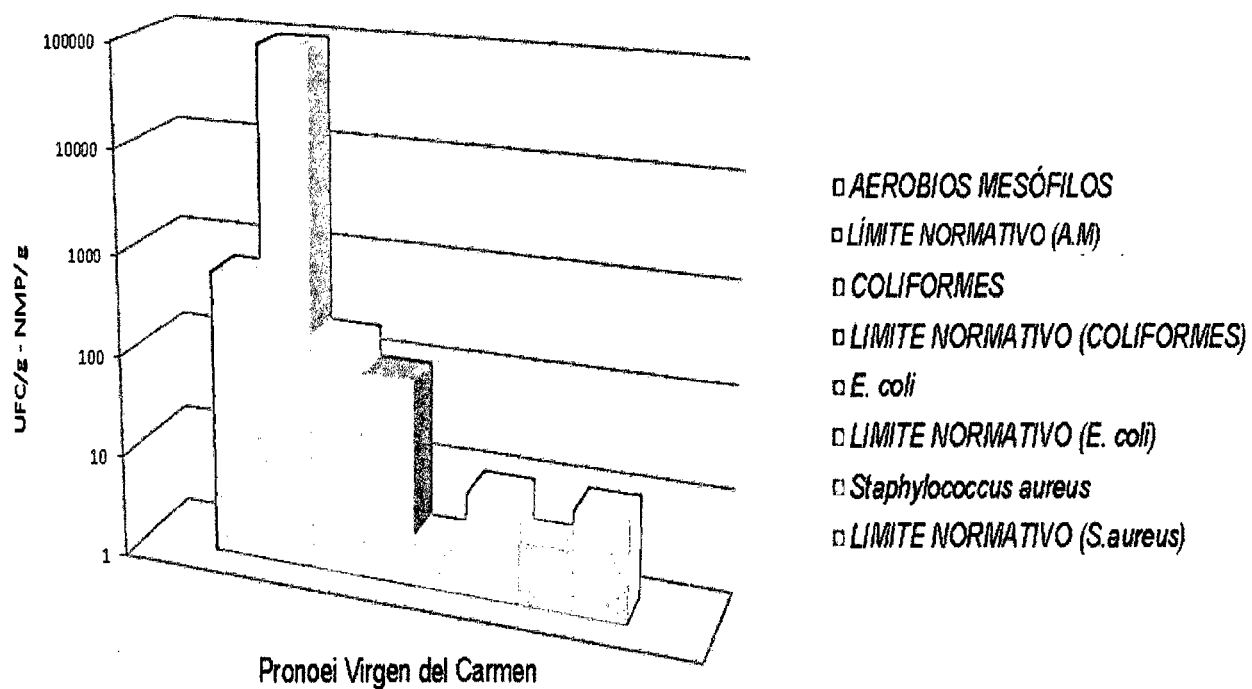


Fig 50: Relación de los ensayos microbiológicos y sus límites normativo en el Pronoei Virgen del Carmen.

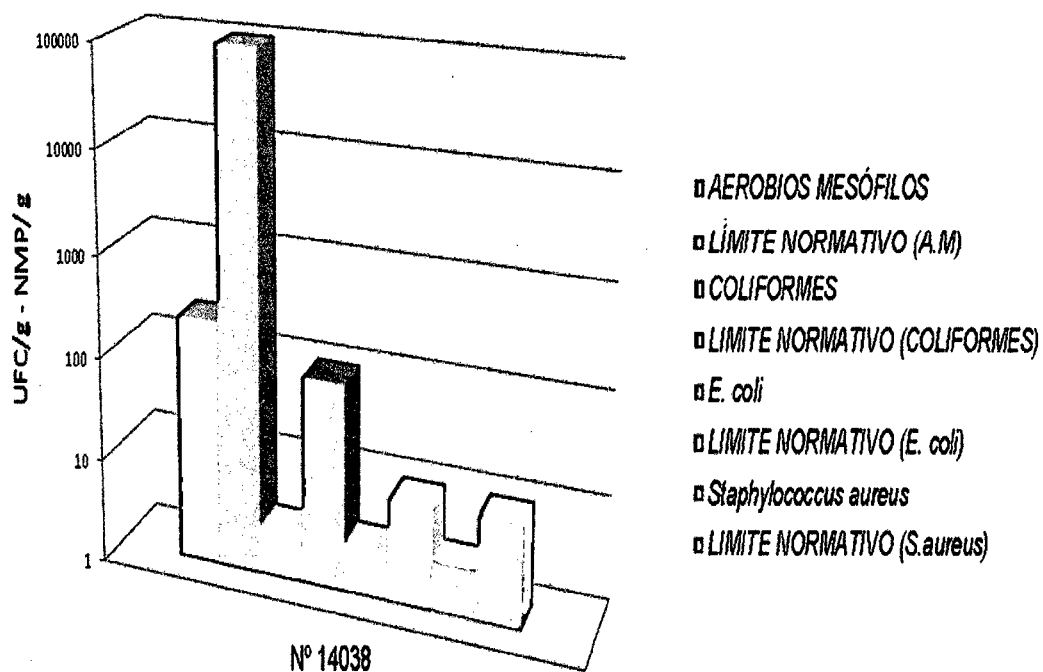


Fig. 51: Relación de los ensayos microbiológicos y su límite normativo en la I.E N° 14038

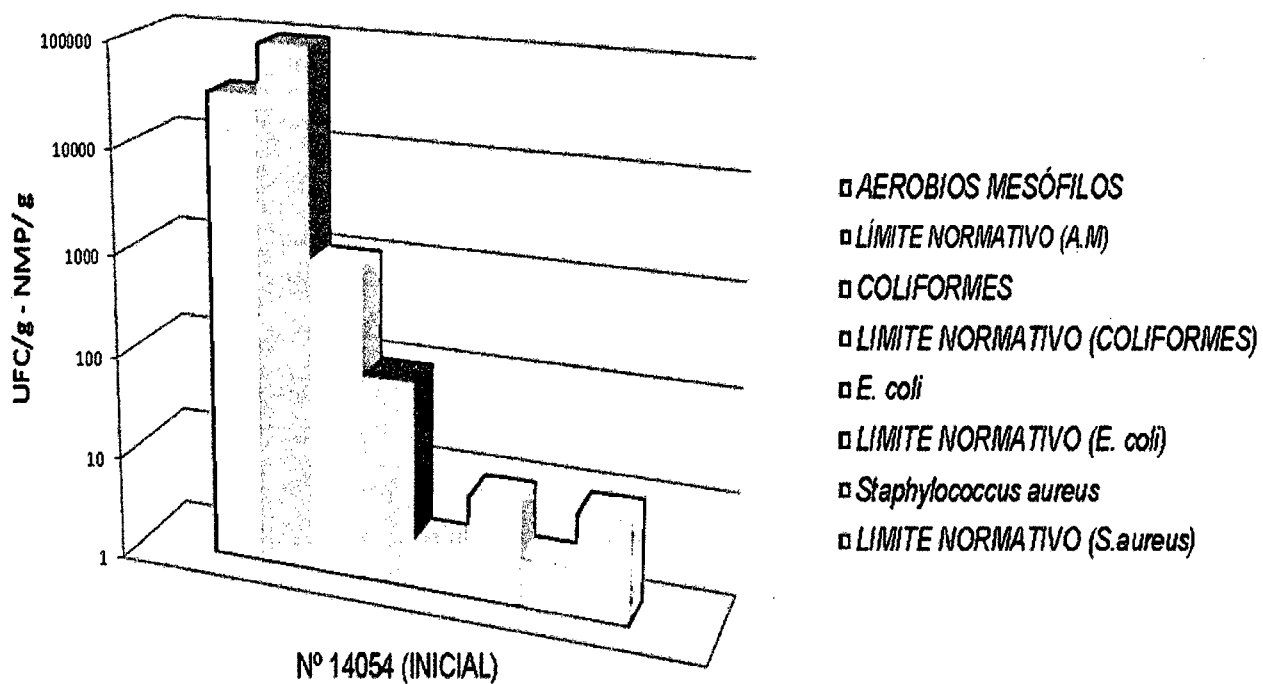


Fig. 52: Relación de los ensayos microbiológicos y sus límites normativo en la I.E N° 14054 (inicial).

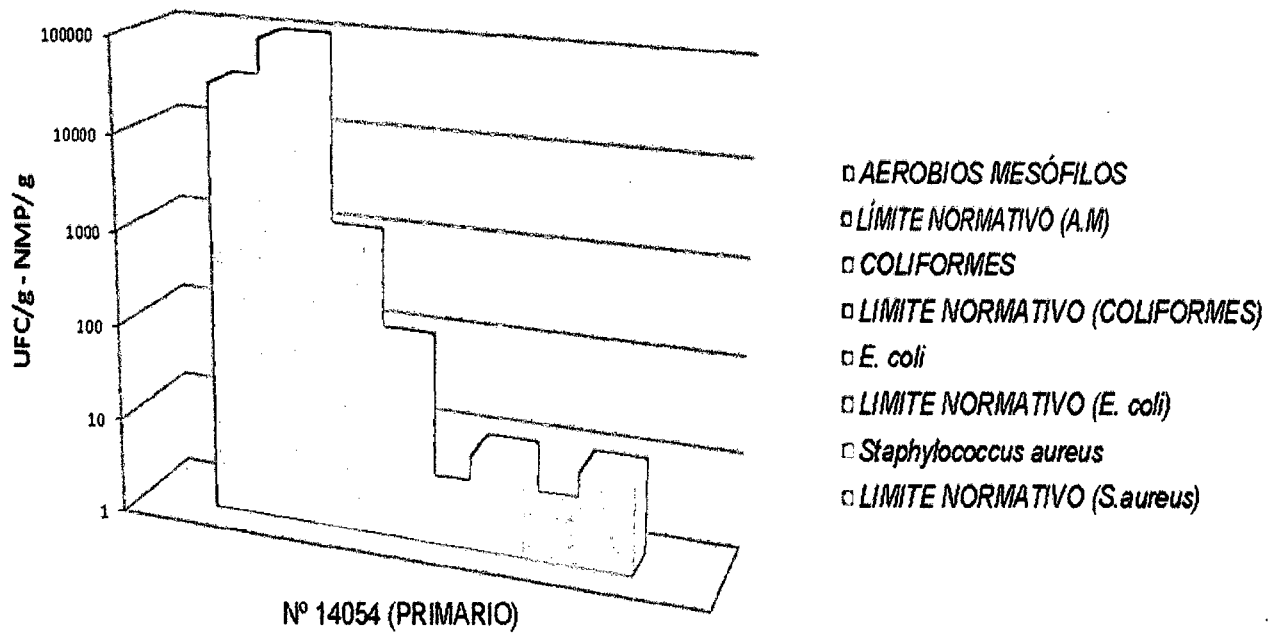


Fig. 53: Relación de los ensayos microbiológicos y sus límites normativos en la I.E N° 14054 (primario).

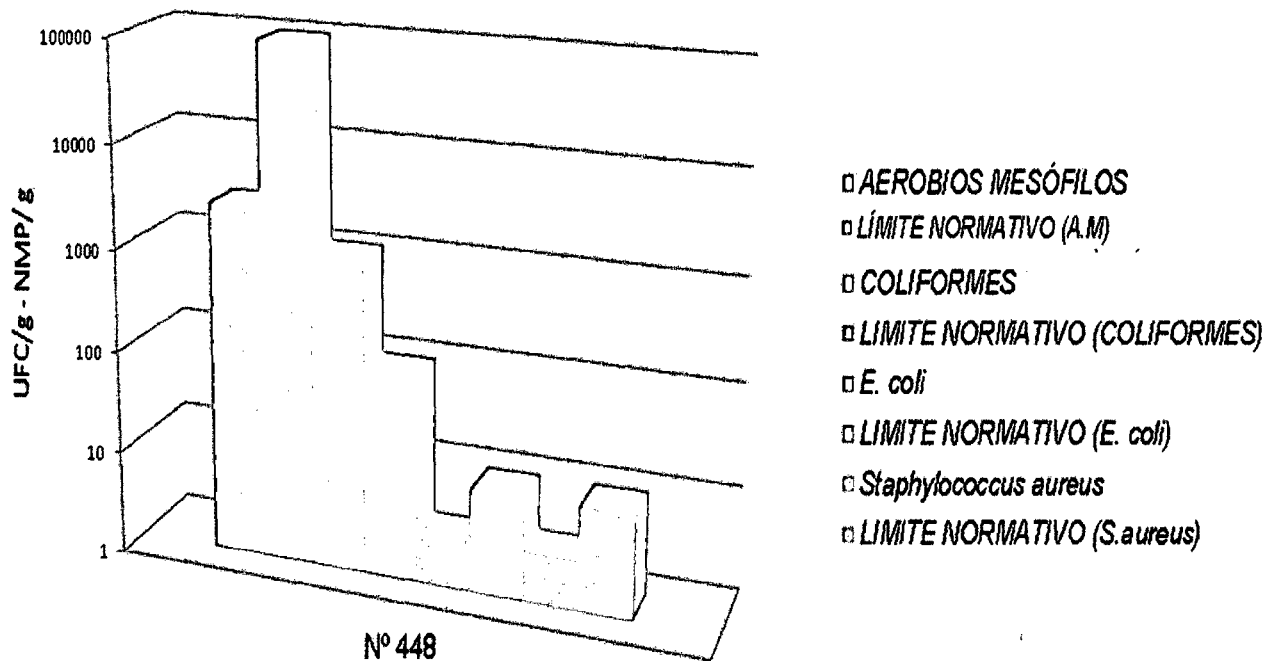


Fig. 54: Relación de los ensayos microbiológicos y sus límites normativos en la I.E N° 448.

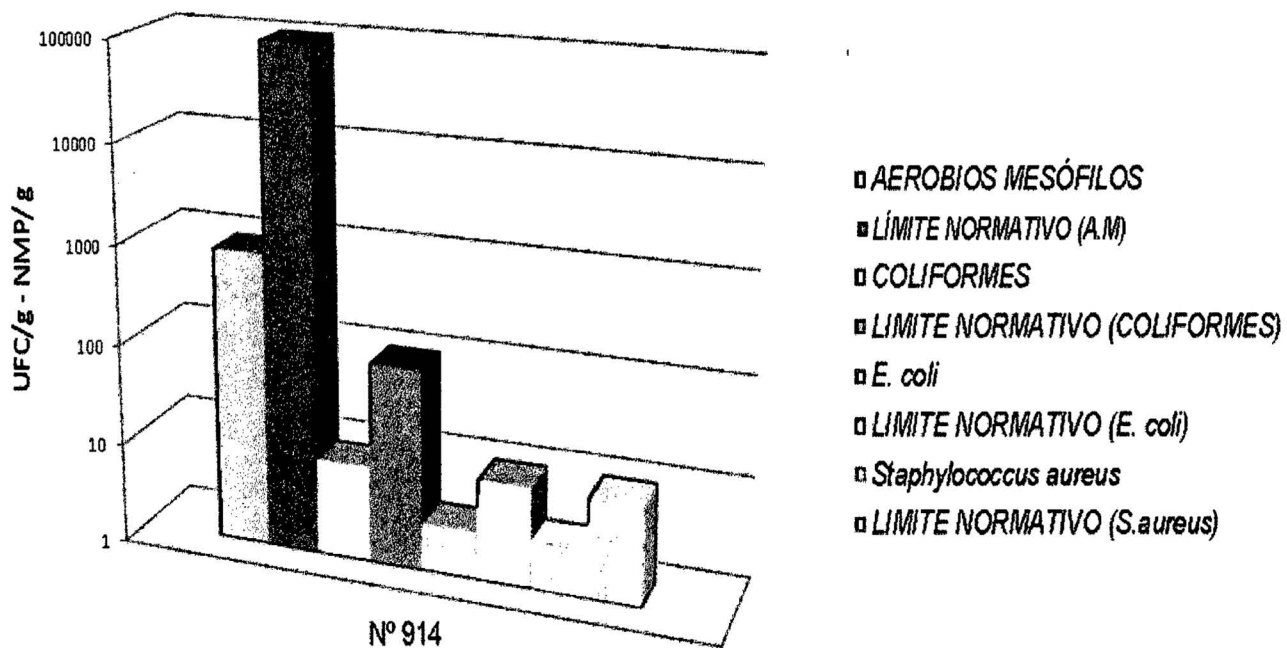


Fig. 55: Relación de los ensayos microbiológicos y sus límites normativo en la I.E N°914.

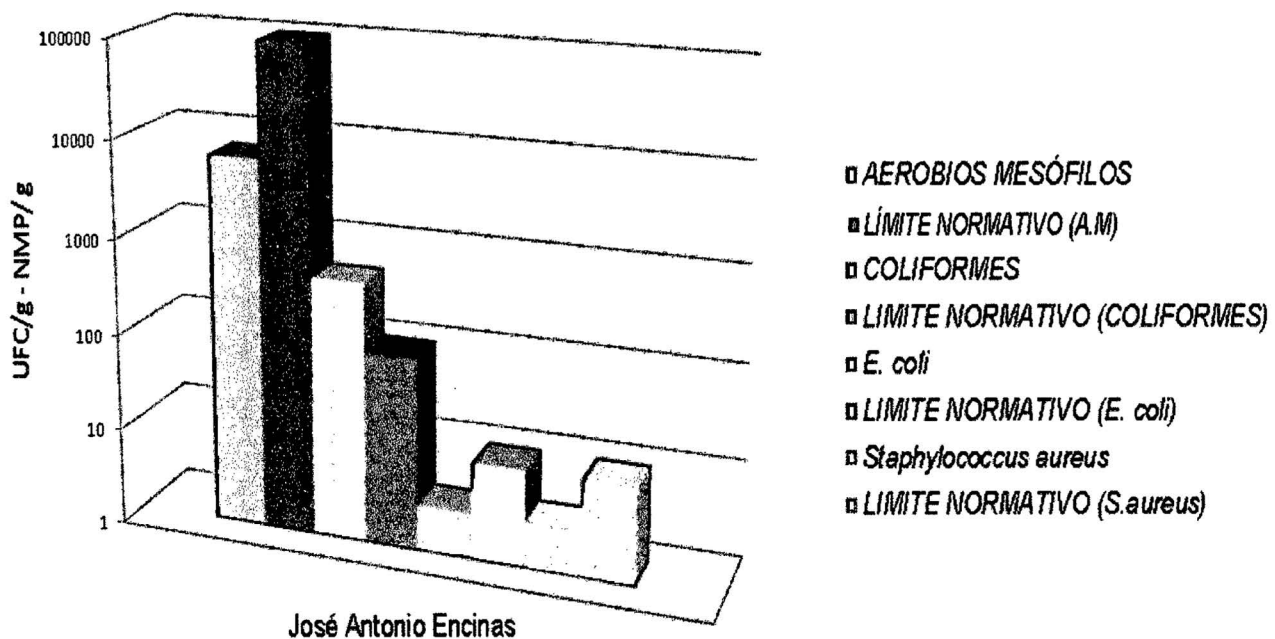


Fig. 56: Relación de los ensayos microbiológicos y sus límites normativo en la I.E José Antonio Encinas.

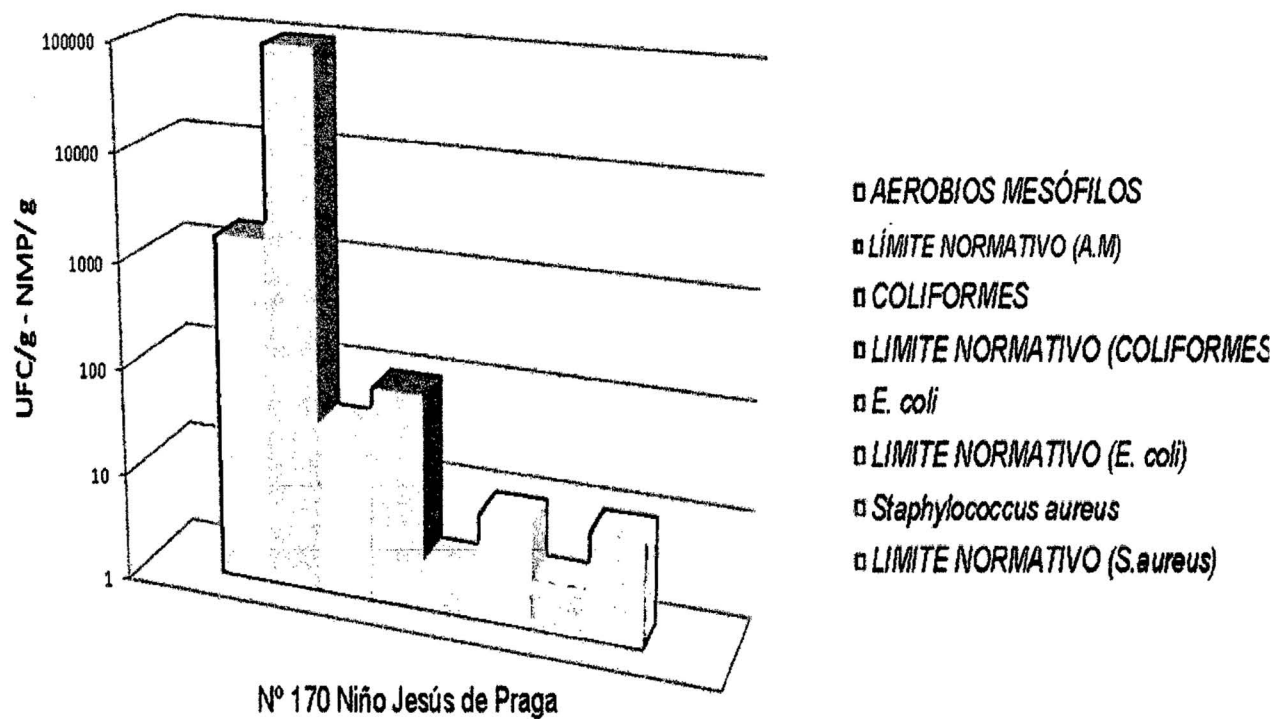


Fig.57: Relación de los ensayos microbiológicos y sus límites normativo en la I.E N° 170 Niño Jesús de Praga.

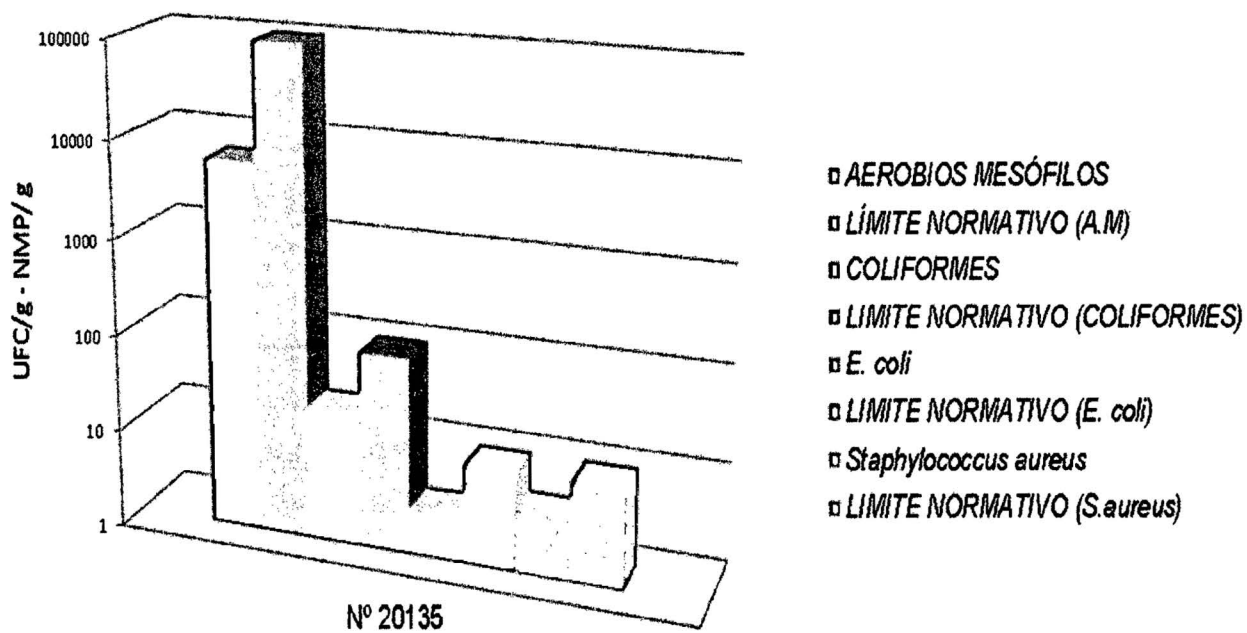


Fig. 58: Relación de los ensayos microbiológicos y sus límites normativo en la I.E N° 20135.

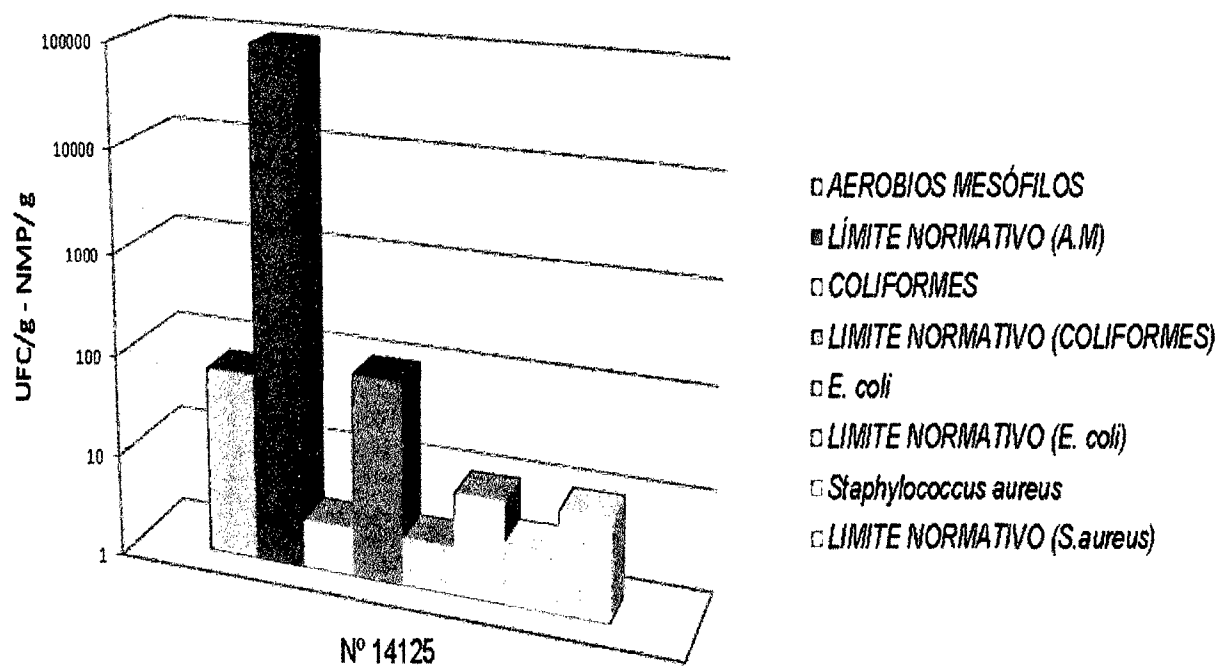


Fig. 59: Relación de los ensayos microbiológicos y sus límites normativo en la I.EN° 14125.

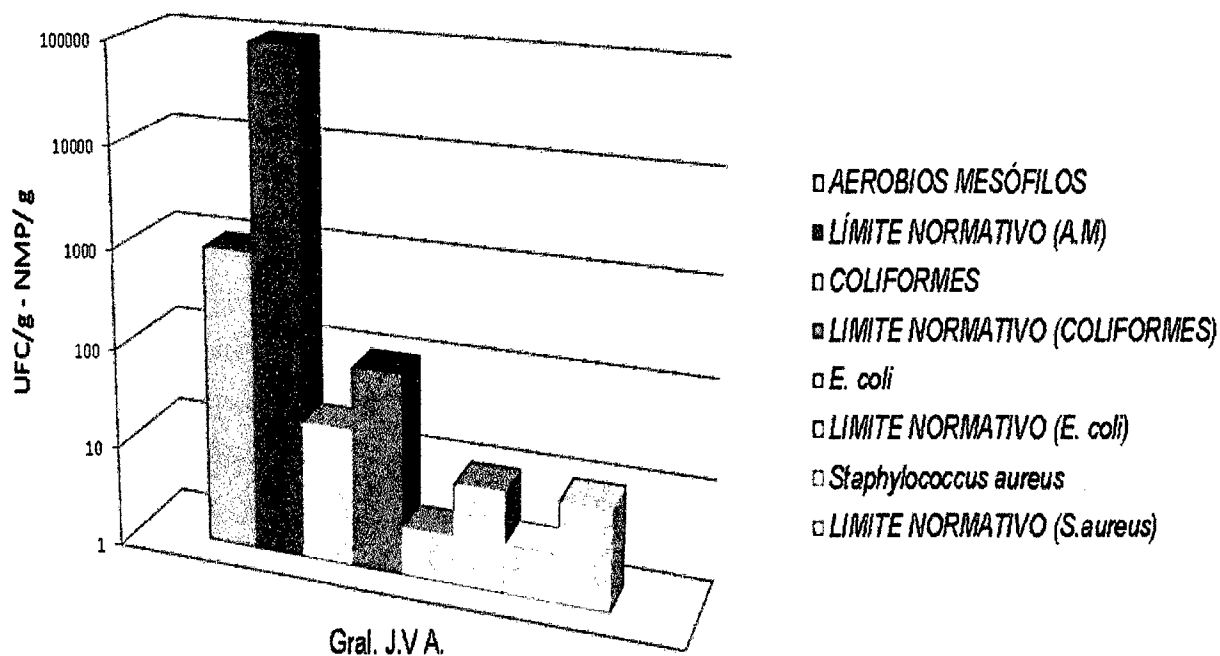


Fig. 60: Relación de los ensayos microbiológicos y sus límites normativo en la II.EE Gral. J.V.A.

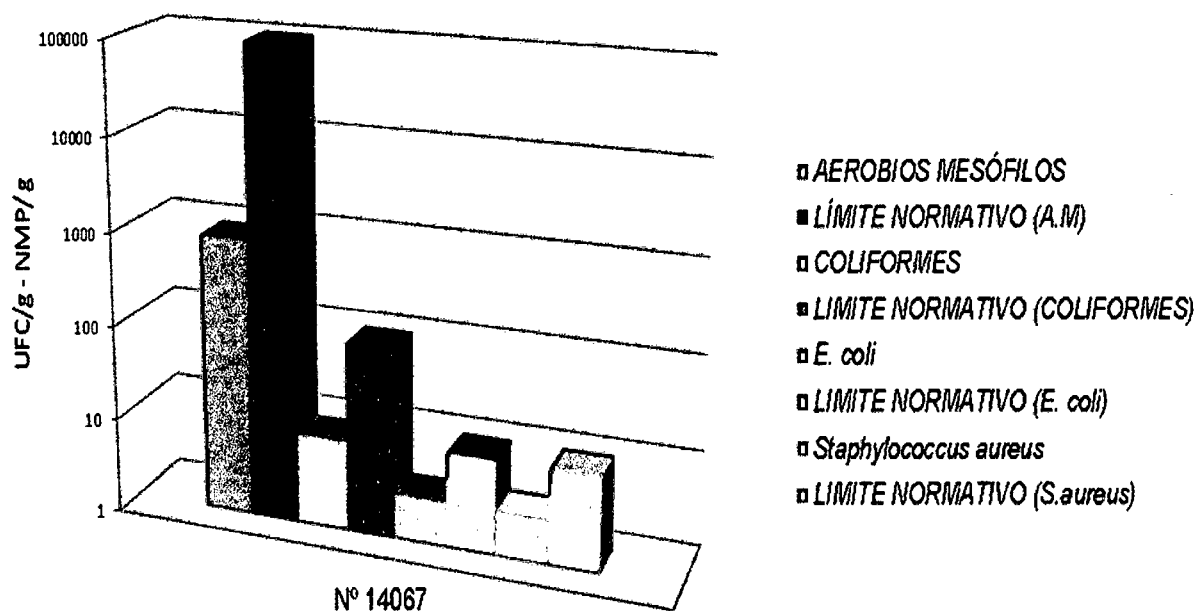


Fig. 61: Relación de los ensayos microbiológicos y sus límites normativo en la II.EE N° 14067.

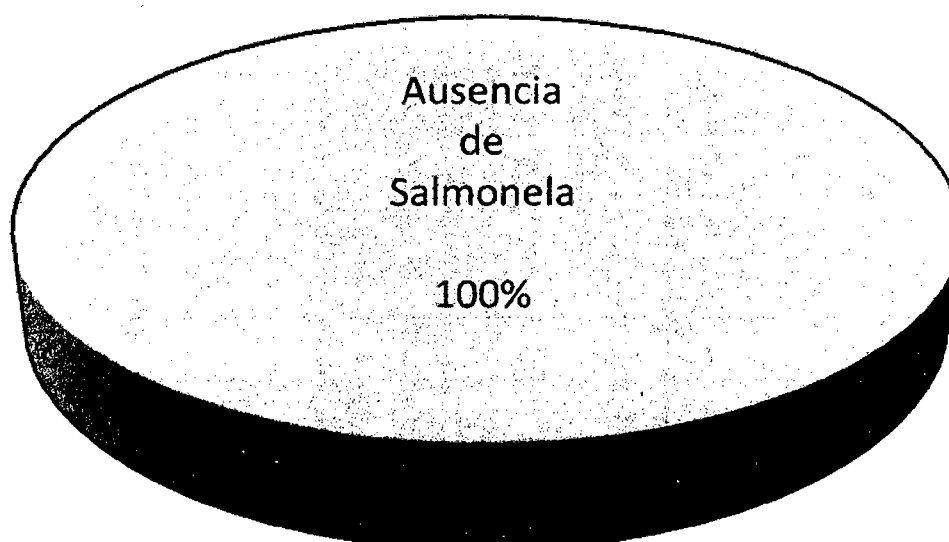


Fig. 62: Ausencia de *Salmonella* sp en los desayunos preparados en las II.EE..

ANEXO 12: Resultados de coliformes en los tres tipos de muestras

Tabla 19: Relación de coliformes en las diferentes muestras procedentes de viviendas.

INSTITUCIÓN EDUCATIVA	SUPERFICIES INERTES		SUPERFICIES VIVAS		DESAYUNOS	
	RESULTADO (UFC/cm ²)	LÍMITE NORMATIVO	RESULTADO (UFC/manos)	LÍMITE NORMATIVO	RESULTADO (NMP/g)	LÍMITE MÁXIMO
Nº765	0,1	1	200	100	40	100
Casita de chocolate	0,1		100		90	
Pronoei Niño Jesús de Praga	0,1		660000		1100	
Nº411	16		65000		200	
Nº 494	1000	25	130000	100	23	
Divino Maestro	10	10	22000		500	
Nº 14130 J.V.A	16000	1	100000		500	

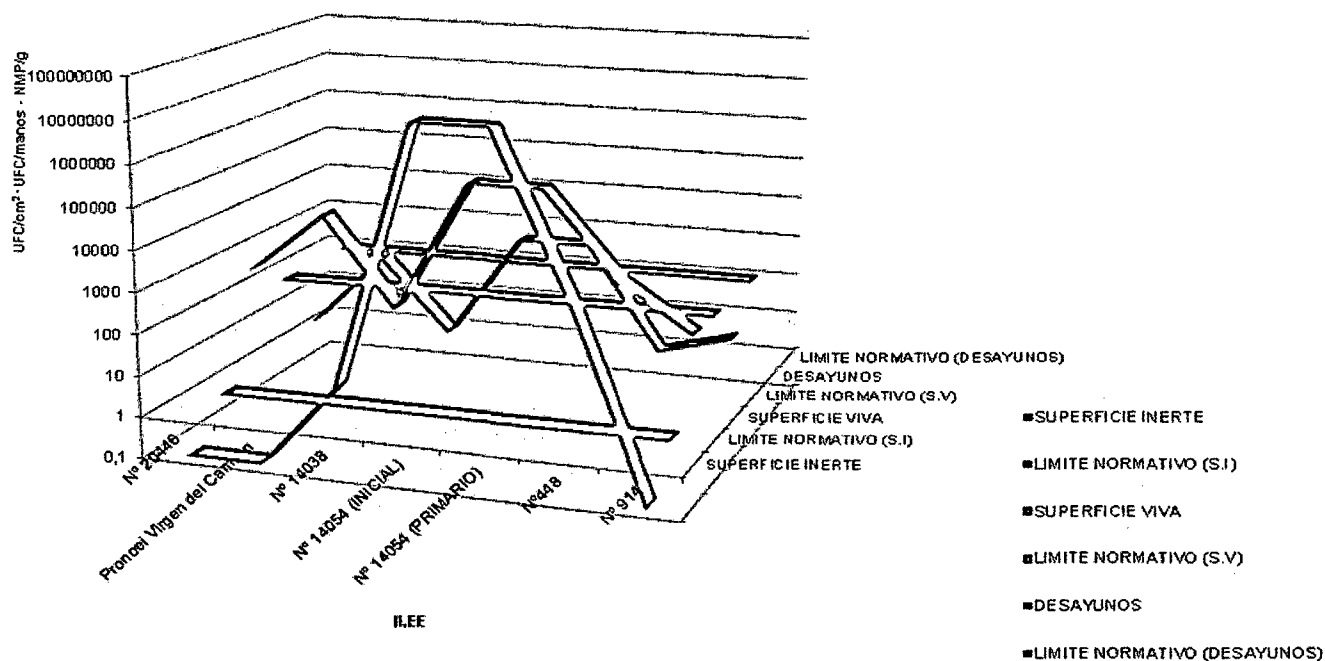


Fig. 63: Relación entre el resultado de Coliformes y su límite normativo en superficies inertes, superficies vivas y desayunos procedentes de las viviendas.

Tabla 20: Relación de coliformes en las diferentes muestras procedentes de las II.EE.

INSTITUCIÓN EDUCATIVA	SUPERFICIES INERTES		SUPERFICIES VIVAS		DESAYUNOS	
	RESULTADO (UFC/cm ²)	LÍMITE NORMATIVO	RESULTADO (UFC/manos)	LÍMITE NORMATIVO	RESULTADO (NMP/g)	LÍMITE MÁXIMO
Nº 20446	0,1	1	500	100	3	100
Pronoei Virgen del Carmen	0,1		15000		200	
Nº 14038	10		100		3	
Nº 14054 (INICIAL)	18000000		160000		1100	
Nº 14054 (PRIMARIO)	18000000		160000		1100	
Nº448	3300		1500		3	
Nº 914	0,1		100		9	
José Antonio Encinas	0,1		15000		500	
Nº 170 Niño Jesús de Praga	160000		53000		40	
Nº 20135	0,1		100		23	
Nº 14125	0,1		2000		3	
Gral. J.V A.	0,1		1000		3	
Nº 14067	0,1		21000		9	

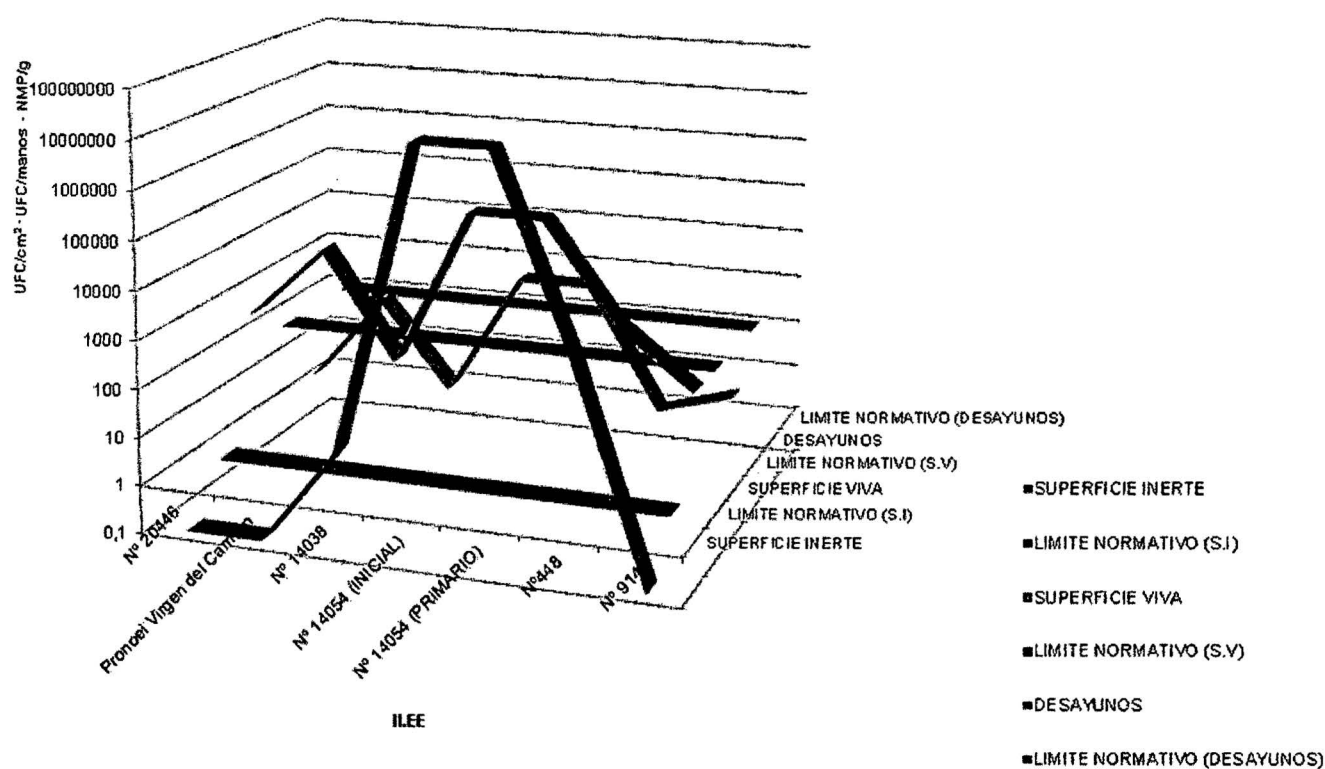


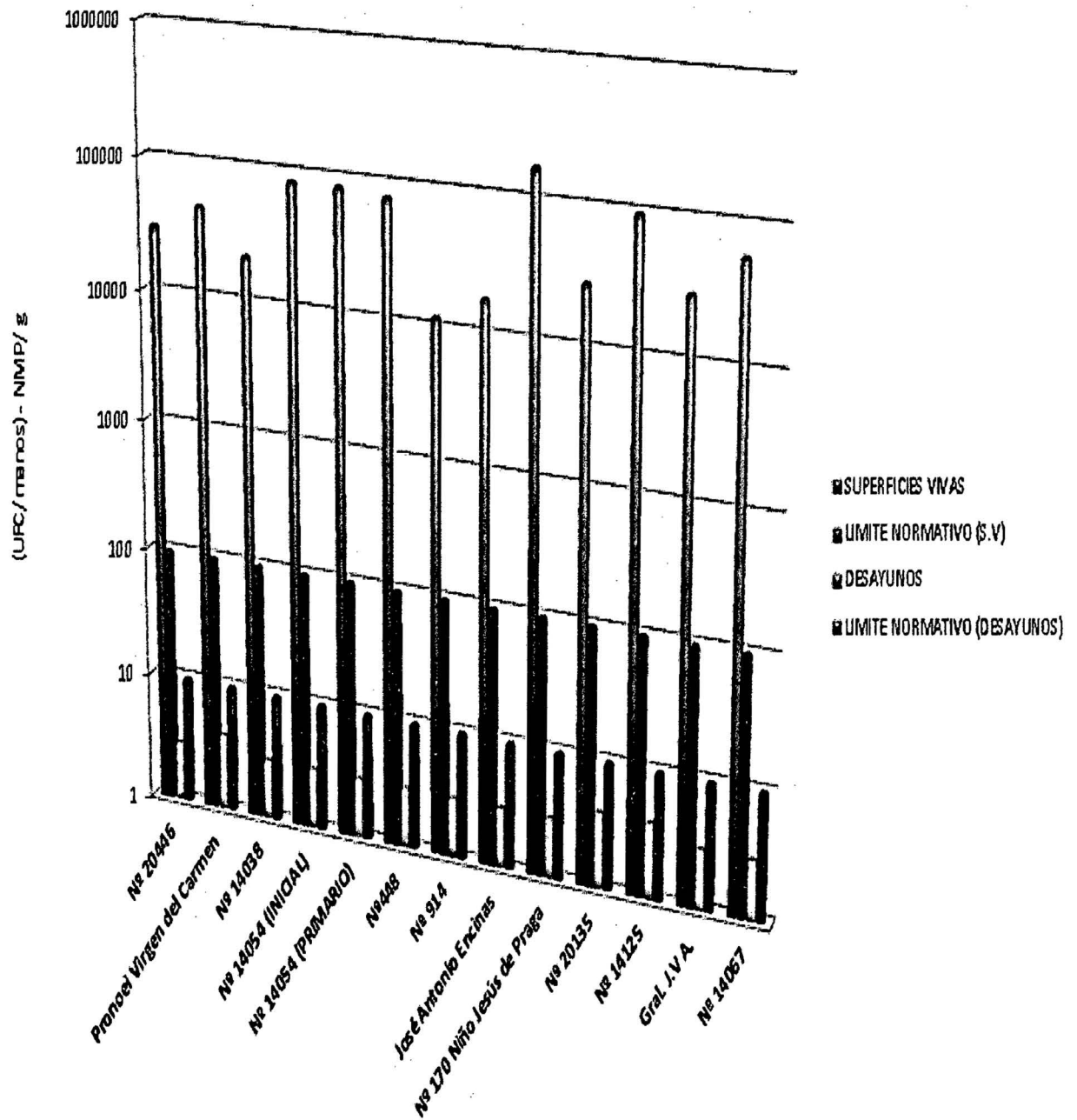
Fig. 64: Relación entre el resultado de Coliformes y su límite normativo en superficies inertes, superficies vivas y desayunos procedentes de las I.E.E.

Anexo 13: Resultados de *Staphylococcus aureus* en superficies vivas y desayunos.

Tabla 21: Relación de *Staphylococcus aureus* en las diferentes muestras procedentes de las viviendas del Bajo Piura 2014.

INSTITUCIÓN EDUCATIVA	SUPERFICIES VIVAS		DESAYUNOS	
	RESULTADO (UFC/manos)	LÍMITE NORMATIVO	RESULTADO (NMP/g)	LÍMITE NORMATIVO
Nº765	1000	100	4	10
Casita de chocolate	29000		4	
Pronoei Niño Jesús de Praga	60000		4	
Nº411	77000		< 3	
Nº 494	18000		4	

Divino Maestro	240000		4	
Nº 14130 J.V.A	38000		< 3	



INSTITUCIONES EDUCATIVAS

Fig. 65: Relación entre el resultado de *Staphylococcus aureus* y el límite normativo en superficies vivas y desayunos tomadas en las viviendas.

Tabla 22: Relación de *Staphylococcus aureus* en las diferentes muestras procedentes de las II.EE. del Bajo Piura 2014.

INSTITUCIÓN EDUCATIVA	SUPERFICIES VIVAS		DESAYUNOS	
	RESULTADO (UFC /manos)	LÍMITE NORMATIVO	RESULTADO (NMP/g)	LÍMITE MÁXIMO
Nº 20446	31000	100	< 3	10
Pronoei Virgen del Carmen	47000	100	4	10
Nº 14038	22000	100	< 3	10
Nº 14054 (INICIAL)	86000	100	< 3	10
Nº 14054 (PRIMARIO)	86000	100	< 3	10
Nº448	79000	100	< 3	10
Nº 914	12000	100	< 3	10
José Antonio Encinas	18000	100	< 3	10
Nº 170 Niño Jesús de Praga	170000	100	< 3	10
Nº 20135	29000	100	4	10
Nº 14125	97000	100	4	10
Gral. J.V A.	30000	100	< 3	10
Nº 14067	59000	100	< 3	10

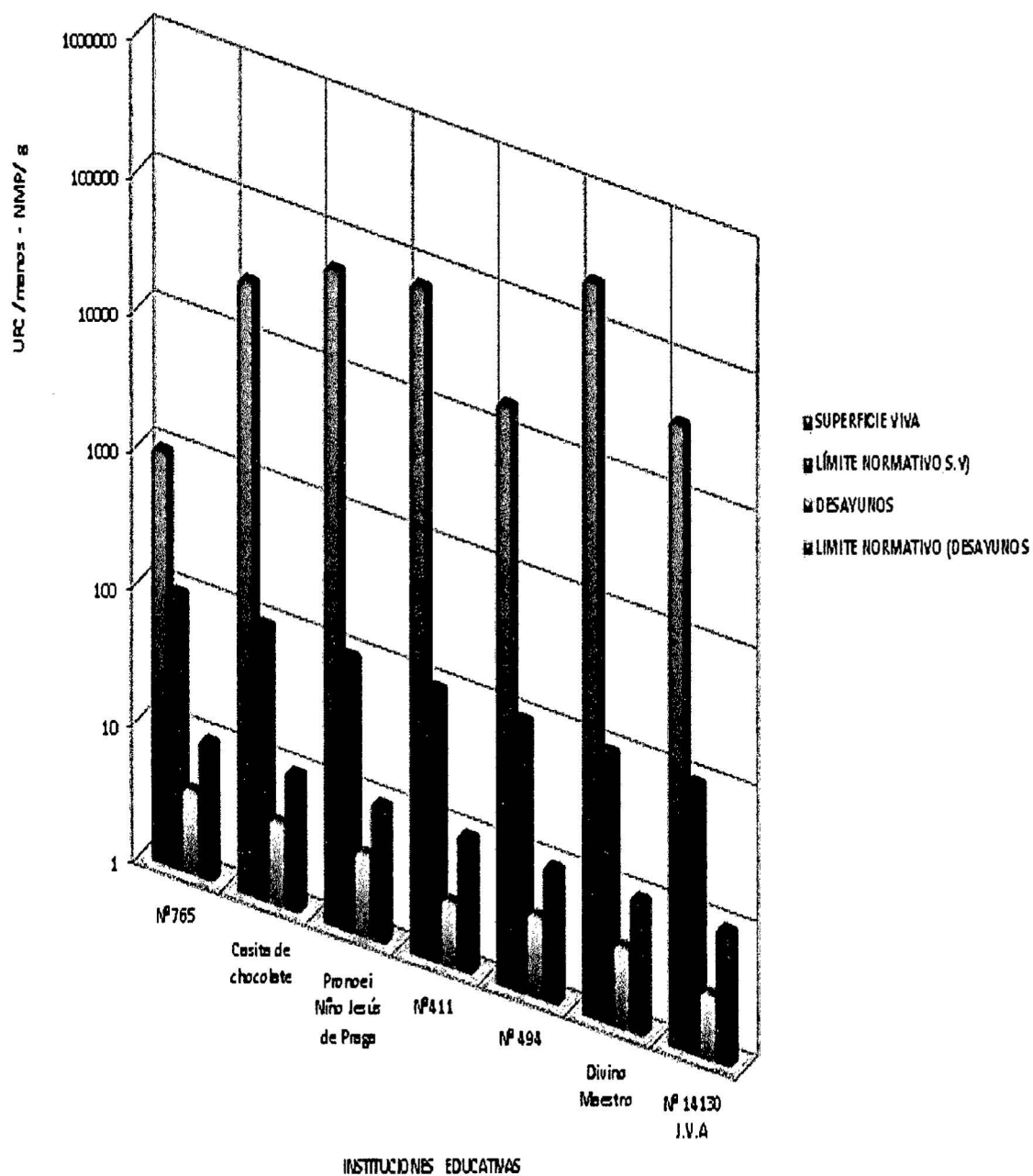


Fig. 66: Relación entre el resultado de *Staphylococcus aureus* y su límite normativo en superficies vivas y desayunos tomadas en las I.I.EE.

Anexo 14:

INFORME TÉCNICO

Tabla 23: Informe técnico de las muestras obtenidas.

DIST RITO	MUESTRA	PROCEDENCIA	CÓDIGO DE MUESTRA	FECHA DE MUESTREO Y EJECUCIÓN DE ENSAYO	PLAN DE MUESTREO	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA
C A	Superficies de contacto con los alimentos: SUPERFICIES INERTES	I.E.I. N° 765 – CASERIO CUMBIBIRA NORTE	001	17 DE JUNIO DE 2014	R.M. N° 461 – 2007/MINSA	Taper plástico con tapa a presión, 6 litros de capacidad. Listo para el uso
	Superficies de contacto con los alimentos: SUPERFICIES VIVAS		002			Manos de manipulador: Sra. Nelly Villegas Zapata (sin guantes). Antes del servido de alimentos..
	Alimentos preparados : DESAYUNO		003		R.M. N° 591 – 2008/MINSA	Balde y taper plásticos conteniendo: Leche y galleta con manjar blanco.
	Superficies de contacto con los alimentos: SUPERFICIES INERTES	PRONOEI VIRGEN DEL	004		R.M. N° 461 – 2007/MINSA	Envase de plástico sin tapa. Antes del uso.

T	Superficies de contacto con los alimentos: SUPERFICIES VIVAS	CARMEN-CALLE PIURA N° 1347	005	24 de JUNIO DE 2014		Manos del manipulador: Sra. Rosa Sullón Villegas (sin guantes). Antes del servido de alimentos.
	Alimentos preparados : DESAYUNO		006		R.M. N° 591 – 2008/MINSA	Olla de metal, con tapa. Conteniendo: Avena con Leche Evaporada.
A	Superficies de contacto con los alimentos: SUPERFICIES INERTES	I.E. N° 20446-CALLE NAVARRO DÍAZ - CASERÍO VIDUQUE	007		R.M. N° 461 – 2007/MINSA	Mesa de distribución de raciones. Lista para el uso.
	Superficies de contacto con los alimentos: SUPERFICIES VIVAS		008			Manos de manipulador: Sra. Alicia Sosa López (sin guantes). Antes del servido de alimentos.
	Alimentos preparados : DESAYUNO		009		R.M. N° 591 – 2008/MINSA	Ollas de metal con tapa. Conteniendo: Avena y tallarines con atún, respectivamente.
	Superficies de contacto con los alimentos: SUPERFICIES INERTES		010		R.M. N° 461 – 2007/MINSA	Bandeja de plástico, sin tapa. Antes del uso para galletas.

C A O	Superficies de contacto con los alimentos: SUPERFICIES VIVAS	CHOCOLATE" CALLE JUAN CAMPOVERDE	011	01 DE JULIO DE 2014		Manos del Manipulador: Sra. Norma Aguilar Valverde (sin guantes). Antes del servido de alimentos.
	Alimentos preparados : DESAYUNO		012		R.M. N° 591 – 2008/MINSA	Balde de polietileno, con tapa y bandeja, con tapa. Conteniendo: leche evaporada y galletas con manjar.
	Superficies de contacto con los alimentos: SUPERFICIES INERTES	I.E. 14038- AV. M. SIMONA ZAPATA S/N. LA LEGUA	013		R.M. N° 461 – 2007/MINSA	Bandeja de plástico, sin tapa. Antes del uso para galletas.
	Superficies de contacto con los alimentos: SUPERFICIES VIVAS		014			Manos del manipulador: Sra. Erika Zapata Ruiz (sin guantes). Antes del servido de alimentos.
	Alimentos preparados : DESAYUNO		015		R.M. N° 591 – 2008/MINSA	Olla de metal, con tapa. Contenido: Avena con leche y piña.
	Superficies de contacto con los alimentos: SUPERFICIES INERTES	PRONOEI NIÑO	016		R.M. N° 461 – 2007/MINSA	Vaso cuadrangular de polietileno, sin tapa. Antes del uso para el desayuno.

S	Superficies de contacto con los alimentos: SUPERFICIES VIVAS	JESÚS PRAGA-LEGUA	DE LA	017			Manos del manipulador: Sra. Carmen Arcela (sin guantes). Antes del servido de alimentos
	Alimentos preparados : DESAYUNO			018		R.M. N° 591 – 2008/MINSA	Olla de metal, con tapa y tapers de polietileno sin tapa. Conteniendo: Avena con leche y harina de trigo con galletas y manjar.
C U R	Superficies de contacto con los alimentos: SUPERFICIES INERTES	I.E. 14054. (INICIAL) AV. SÁNCHEZ CERRO CHATO GRANDE		019	08 DE JULIO DE 2014	R.M. N° 461 – 2007/MINSA	Base interna de balde plástico, con tapa. Antes del uso para transporte de tazas.
	Superficies de contacto con los alimentos: SUPERFICIES VIVAS		S/N.	020			Manos del manipulador: Sra. Nelly Elías Yovera (sin guantes). Antes del servido de alimentos.
	Alimentos preparados : DESAYUNO			021		R.M. N° 591 – 2008/MINSA	Olla de metal, con tapa. Conteniendo: Avena con leche.
	Superficies de contacto con los alimentos: SUPERFICIES INERTES	I.E. 14054. (PRIMARIO) AV. SÁNCHEZ CERRO	S/N.	022		R.M. N° 461 – 2007/MINSA	Base interna de balde plástico, con tapa. Antes del uso para transporte de tazas.
	Superficies de contacto						Manos del manipulador: Sra.

A M O	con los alimentos: SUPERFICIES VIVAS	CHATO GRANDE	023			Nelly Elías Yovera (sin guantes). Antes del servido de alimentos.
	Alimentos preparados : DESAYUNO		024		R.M. N° 591 – 2008/MINSA	Manos del manipulador: Sra. Nelly Elías Yovera (sin guantes). Antes del servido de alimentos.
	Superficies de contacto con los alimentos: SUPERFICIES INERTES	I.E.I. 448. CENTRO POBLADO SAN PEDRO	025		R.M. N° 461 – 2007/MINSA	Base interna de balde plástico, con tapa. Antes del uso para transporte de desayuno.
	Superficies de contacto con los alimentos: SUPERFICIES VIVAS		026			Manos del manipulador: Sra. Estefanía Inga Castro (sin guantes). Antes del servido de alimentos.
	Alimentos preparados : DESAYUNO		027		R.M. N° 591 – 2008/MINSA	Olla de metal, con tapa y bandeja. Conteniendo: Avena con leche y cachanguita, respectivamente
	Superficies de contacto con los alimentos: SUPERFICIES INERTES	I.E.I. 411- PASAJE S/N. – MZ G-CENTRO	028		R.M. N° 461 – 2007/MINSA	Platos de plástico antes de servir el alimento preparado

R	Superficies de contacto con los alimentos: SUPERFICIES VIVAS	POBLADO BUENOS AIRES	029			Manos del manipulador: Sra. Rosario Castro Yarlequé (sin guantes). Antes del servido de alimentos.
	Alimentos preparados : DESAYUNO		030			R.M. N° 591 – 2008/MINSA Balde con polietileno, con tapa. Conteniendo: Avena con leche
I						
L	Superficies de contacto con los alimentos: SUPERFICIES INERTES	I.E.I. N°494.-JR GRAU S/N CENTRO POBLADO CHATITO	031	22 DE JULIO DE 2014	R.M. N° 461 – 2007/MINSA	Platos de plástico. Antes de uso
	Superficies de contacto con los alimentos: SUPERFICIES VIVAS		032			Manos del manipulador: Sra. Filomena More Yovera (sin guantes). Durante del servido de alimentos.
	Alimentos preparados : DESAYUNO		033		R.M. N° 591 – 2008/MINSA	Vaso y plato de plástico. Conteniendo: Avena con leche y tallarines con atún, respectivamente.
	Superficies de contacto con los alimentos: SUPERFICIES INERTES	I.E. DIVINO MAESTRO-CALLE COMERCIO S/N.	034		R.M. N° 461 – 2007/MINSA	Tazas de plástico. Antes del uso

A	Superficies de contacto con los alimentos: SUPERFICIES VIVAS	CENTRO POBLADO CHATITO	035			Manos del manipulador: Sra. Rocío Salazar Orozco (sin guantes). Durante del servido de alimentos.
	Alimentos preparados : DESAYUNO		036		R.M. N° 591 – 2008/MINSA	Taper y Taza de plástico. Conteniendo: Arroz, lenteja y avena, respectivamente.
A	Superficies de contacto con los alimentos: SUPERFICIES INERTES	I.E. NIÑO JESÚS DE PRAGA N° 170. CENTRO POBLADO VILLA GRANDE	037	12 DE AGOSTO DE 2014	R.M. N° 461 – 2007/MINSA	Recipiente de plástico, sin tapa. Antes del uso.
	Superficies de contacto con los alimentos: SUPERFICIES VIVAS		038			Manos del manipulador: Sra. Diana Fernández Morales (sin guantes).Durante el servicio de alimentos.
	Alimentos preparados : DESAYUNO		039		R.M. N° 591 – 2008/MINSA	Ollas con tapa de acero. Conteniendo: Avena y tallarín con atún.
	Superficies de contacto con los alimentos: SUPERFICIES INERTES	I.E. JOSÉ	040		R.M. N° 461 – 2007/MINSA	Bandeja de plástico, sin tapa. Antes del uso.

R	Superficies de contacto con los alimentos: SUPERFICIES VIVAS	ANTONIO ENCINAS. CENTRO POBLADO LOMA NEGRA	041			Manos del manipulador: Sra. María del Pilar Sosa Ipanaqué (sin guantes). Durante el servicio de alimentos.
	Alimentos preparados : DESAYUNO		042		R.M. N° 591 – 2008/MINSA	Ollas con tapa de acero. Conteniendo: Avena y tallarín con atún.
	Superficies de contacto con los alimentos: SUPERFICIES INERTES	I.E. N° 914. CENTRO POBLADO ALTO DE LA CRUZ	043		R.M. N° 461 – 2007/MINSA	Mesa, Antes del uso
	Superficies de contacto con los alimentos: SUPERFICIES VIVAS		044			Manos del manipulador: Sra. Rosa Isabel Navarro Rivera (sin guantes). Durante el servicio de alimentos.
	Alimentos preparados : DESAYUNO		045		R.M. N° 591 – 2008/MINSA	Ollas con tapa de acero. Conteniendo: Avena y tallarín con atún.
E	Superficies de contacto con los alimentos: SUPERFICIES INERTES	I.E N° 14125. CENTRO POBLADO CHAQUIRA	046		R.M. N° 461 – 2007/MINSA	Tazón con tapa de 3 litros de capacidad. Antes del uso
	Superficies de contacto					Manos del manipulador: Sra.

N	con los alimentos: SUPERFICIES VIVAS		047	18 DE AGOSTO DE 2014		María Isabel Navarro Rivera (sin guantes).Durante el servicio de alimentos.
	Alimentos preparados : DESAYUNO		048		R.M. N° 591 – 2008/MINSA	Balde de plástico, 18 litros de capacidad y olla metálica con tapa. Conteniendo: Harina de trigo extruido con leche y arroz con menestra y atún, respectivamente
	Superficies de contacto con los alimentos: SUPERFICIES INERTES	I.E. N° 20135 CENTRO POBLADO SANTA ELENA	049		R.M. N° 461 – 2007/MINSA	Bandeja de plástico para galletas. Antes de uso
	Superficies de contacto con los alimentos: SUPERFICIES VIVAS		050			Manos del manipulador: Sra. Mercedes Mauricio Morales (sin guantes).Durante el servicio de alimentos.
	Alimentos preparados : DESAYUNO		051		R.M. N° 591 – 2008/MINSA	Balde de plástico, con tapa. Conteniendo: Harina de maíz con leche.
	Superficies de contacto con los alimentos: SUPERFICIES	I.E. N° 14130 JUAN VELASCO	052		R.M. N° 461 –	Bandeja de plástico grande para recipientes de servido. Antes del uso

A	INERTES	ALVARADO. RÍO VIEJO SUR			2007/MINSA	
	Superficies de contacto con los alimentos: SUPERFICIES VIVAS		053			Manos del manipulador: Sra. Melchora Fernández Ipanaqué (sin guantes).Durante el servicio de alimentos.
	Alimentos preparados : DESAYUNO		054			R.M. N° 591 – 2008/MINSA Balde de plástico, con tapa y bolsa de papel plastificado. Conteniendo: Arroz con leche y galleta de soda.
L A U N I	Superficies de contacto con los alimentos: SUPERFICIES INERTES	I.E. JUAN VELASCO ALVARADO. CANIZAL CHICO - LA UNIÓN	055	11 DE SETIEMBRE DE 2014	R.M. N° 461 – 2007/MINSA	Taper de plástico, sin tapa. Antes del uso
	Superficies de contacto con los alimentos: SUPERFICIES VIVAS		056			Manos del manipulador: Sra. Elva Santos Vega (sin guantes).Durante el servicio de alimentos.
	Alimentos preparados : DESAYUNO		057			R.M. N° 591 – 2008/MINSA Ollas metálica, con tapa y tapers plástico con: tallarín con atún y harina de trigo, respectivamente.
	Superficies de contacto con los alimentos:	I.I. 14067.	058		R.M. N° 461 –	Taper de plástico, sin tapa. Antes del uso

Ó N	SUPERFICIES INERTES	CANIZAL GRANDE- UNIÓN	LA		2007/MINSA	
	Superficies de contacto con los alimentos: SUPERFICIES VIVAS					Manos de manipulador: Sra. Juana Villegas Sánchez (sin guantes). Durante el servido de alimentos.
	Alimentos preparados : DESAYUNO				R.M. Nº 591 – 2008/MINSA	Ollas metálica, con tapa y tapers plástico conteniendo: tallarín con atún y harina de trigo, respectivamente.

ANEXO 15: RESULTADOS DE CADA MUESTRA ANALIZADA

Tabla 24: Resultados de los ensayos microbiológico de las muestras obtenidas de cada II.EE.

DISTRITO	MUESTRA	ENSAYO	RESULTADOS	ESPECIFICACIÓN	REFERENCIA	CONFORMIDAD
I.E.I. N° 765 CATACAOS - CUMBIBIRA	SUPERFICIE INERTE	Recuento de Coliformes UFC/cm ²	< 0,1	< 1	R.M. N° 461 – 2007/MINSA	CONFORME
		Detección de <i>Salmonella sp</i> /100cm ²	Ausencia	Ausencia		CONFORME
	SUPERFICIE VIVA	Recuento de Coliformes UFC/manos	2 x 10 ²	< 10 ²		NO CONFORME
		Detección de <i>Salmonella sp</i> (manos)	Ausencia	Ausencia		CONFORME
		Recuento de <i>Staphylococcus aureus</i> UFC/manos	10x 10 ²	< 10 ²		NO CONFORME
	DESAYUNOS	Enumeración de Microorganismos Aerobios mesófilos UFC/g.	16 x 10 ²	≤10 ⁵	R.M. N° 591 – 2008/MINSA	CONFORME
		Recuento de Coliformes NMP/g.	40	≤10 ²		CONFORME
		Determinación de <i>Escherichia coli</i> NMP/g.	< 3	≤10		CONFORME

		Detección de <i>Salmonella sp</i> 25g.	Ausencia	Ausencia		CONFORME
		Recuento de <i>Staphylococcus aureus</i> NMP/g.	4	≤10		CONFORME
I.E.I. PRONOEI VIRGEN DEL CARMEN CATACAOS - CATACAOS	SUPERFICIE INERTE	Recuento de Coliformes UFC/cm ²	< 0,1	<1	R.M. N° 461 – 2007/MINSA	CONFORME
		Detección de <i>Salmonella sp</i> /100cm ²	Ausencia	Ausencia		CONFORME
	SUPERFICIE VIVA	Recuento de Coliformes UFC/manos	15 x 10 ³	< 10 ²		NO CONFORME
		Detección de <i>Salmonella sp</i>	Ausencia	Ausencia		CONFORME
		Recuento de <i>Staphylococcus aureus</i>	47 x 10 ³	< 10 ²		NO CONFORME
	DESAYUNOS	Enumeración de Microorganismos Aerobios mesófilos UFC/g.	65x 10	≤10 ⁵	R.M. N° 591 – 2008/MINSA	CONFORME
		Recuento de Coliformes NMP/g.	2 x 10 ²	≤10 ²		NO CONFORME
		Determinación de <i>Escherichia coli</i> NMP/g.	< 3	≤10		CONFORME

I.E. N° 20446 CATACAOS - CASERIO VIDUQUE		Detección de <i>Salmonella sp</i> 25g.	Ausencia	Ausencia		CONFORME
		Recuento de <i>Staphylococcus aureus</i> NMP/g.	4	≤10		CONFORME
	SUPERFICIE INERTE	Recuento de Coliformes UFC/cm ²	< 0,1*	<1	R.M. N° 461 – 2007/MINSA	CONFORME
		Detección de <i>Salmonella sp</i> /100cm ²	Ausencia	Ausencia		CONFORME
	SUPERFICIE VIVA	Recuento de Coliformes UFC/manos	5 x 10 ²	< 10 ²		NO CONFORME
		Detección de <i>Salmonella sp</i>	Ausencia	Ausencia		CONFORME
		Recuento de <i>Staphylococcus aureus</i>	31 x 10 ³	< 10 ²		NO CONFORME
	DESAYUNOS	Enumeración de Microorganismos Aerobios mesófilos UFC/g.	49 x 10	≤10 ⁵	R.M. N° 591 – 2008/MINSA	CONFORME
		Recuento de Coliformes NMP/g.	3	≤10 ²		CONFORME
		Determinación de <i>Escherichia coli</i> NMP/g.	< 3	≤10		CONFORME
		Detección de <i>Salmonella sp</i> 25g.	Ausencia	Ausencia		CONFORME

		Recuento de <i>Staphylococcus aureus</i> NMP/g.	< 3	≤10		CONFORME
I.E. "CASITA DE CHOCOLATE" CATACAOS - CATACAOS	SUPERFICIE INERTE	Recuento de Coliformes UFC/cm ²	< 0,1	< 1	R.M. N° 461 – 2007/MINSA	CONFORME
		Detección de <i>Salmonella sp</i> /100cm ²	Ausencia	Ausencia		CONFORME
	SUPERFICIE VIVA	Recuento de Coliformes UFC/manos	< 10 ²	< 10 ²		CONFORME
		Detección de <i>Salmonella sp</i> (manos)	Ausencia	Ausencia		CONFORME
		Recuento de <i>Staphylococcus aureus</i> UFC/manos	29 x 10 ³	< 10 ²		NO CONFORME
	DESAYUNOS	Enumeración de Microorganismos Aerobios mesófilos UFC/g.	29 x 10 ²	≤10 ⁵	R.M. N° 591 – 2008/MINSA	CONFORME
		Recuento de Coliformes NMP/g.	90	≤10 ²		CONFORME
		Determinación de <i>Escherichia coli</i> NMP/g.	< 3	≤10		CONFORME
		Detección de <i>Salmonella sp</i> 25g.	Ausencia	Ausencia		CONFORME
		Recuento de <i>Staphylococcus</i>	4	≤10		CONFORME

		<i>aureus</i> NMP/g.				
I.E. 14038- AV. SIMONA ZAPATA S/N. LA LEGUA – CATACAOS	SUPERFICIE INERTE	Recuento de Coliformes UFC/cm ²	10	< 1	R.M. N° 461 – 2007/MINSA	NO CONFORME
		Detección de <i>Salmonella sp</i> /100cm ²	Ausencia	Ausencia		CONFORME
	SUPERFICIE VIVA	Recuento de Coliformes UFC/manos	< 10 ²	< 10 ²		CONFORME
		Detección de <i>Salmonella sp</i> (manos)	Ausencia	Ausencia		CONFORME
		Recuento de <i>Staphylococcus aureus</i> UFC/manos	22 x 10 ³	< 10 ²		NO CONFORME
	DESAYUNOS	Enumeración de Microorganismos Aerobios mesófilos UFC/g.	24 x 10	≤10 ⁵	R.M. N° 591 – 2008/MINSA	CONFORME
		Recuento de Coliformes NMP/g.	< 3	≤10 ²		CONFORME
		Determinación de <i>Escherichia coli</i> NMP/g.	< 3	≤10		CONFORME
		Detección de <i>Salmonella sp</i> 25g.	Ausencia	Ausencia		CONFORME
		Recuento de <i>Staphylococcus aureus</i> NMP/g.	< 3	≤10		CONFORME

PRONOEI "NIÑO JESÚS DE PRAGA. LA LEGUA - CATACAOS	SUPERFICIE INERTE	Recuento de Coliformes UFC/cm ²	< 0,1*	< 1	R.M. N° 461 – 2007/MINSA	CONFORME
		Detección de <i>Salmonella sp</i> /100cm ²	Ausencia	Ausencia		CONFORME
	SUPERFICIE VIVA	Recuento de Coliformes UFC/manos	66 x 10 ⁴	< 10 ²		NO CONFORME
		Detección de <i>Salmonella sp</i> (manos)	Ausencia	Ausencia		CONFORME
		Recuento de <i>Staphylococcus aureus</i> UFC/manos	6 x 10 ⁴	< 10 ²		NO CONFORME
	DESAYUNO	Enumeración de Microorganismos Aerobios mesófilos UFC/g.	24 x 10 ⁴	≤10 ⁵	R.M. N° 591 – 2008/MINSA	NO CONFORME
		Recuento de Coliformes NMP/g.	>11 x 10 ²	≤10 ²		NO CONFORME
		Determinación de <i>Escherichia coli</i> NMP/g.	< 3	≤10		CONFORME
		Detección de <i>Salmonella sp</i> 25g.	Ausencia	Ausencia		CONFORME
		Recuento de <i>Staphylococcus aureus</i> NMP/g.	4	≤10		CONFORME
	SUPERFICIE	Recuento de Coliformes UFC/cm ²	18 x 10 ⁶	< 1		NO CONFORME

I.E. 14054- AV. SANCHEZ CERRO S/N. CHATO GRANDE – CURAMORI	INERTE	Detección de <i>Salmonella sp</i> /100cm ²	Ausencia	Ausencia	R.M. N° 461 – 2007/MINSA	CONFORME
	SUPERFICIE VIVA	Recuento de Coliformes UFC/manos	16 x 10 ⁴	< 10 ²		NO CONFORME
		Detección de <i>Salmonella sp</i> (manos)	Ausencia	Ausencia		CONFORME
		Recuento de <i>Staphylococcus aureus</i> UFC/manos	86 x 10 ³	< 10 ²		NO CONFORME
	DESAYUNO	Enumeración de Microorganismos Aerobios mesófilos UFC/g.	33 x 10 ³	≤10 ⁵	R.M. N° 591 – 2008/MINSA	CONFORME
		Recuento de Coliformes NMP/g.	11 x 10 ²	≤10 ²		NO CONFORME
		Determinación de <i>Escherichia coli</i> NMP/g.	< 3	≤10		CONFORME
		Detección de <i>Salmonella sp</i> 25g.	Ausencia	Ausencia		CONFORME
		Recuento de <i>Staphylococcus aureus</i> NMP/g.	< 3	≤10		CONFORME
	SUPERFICIE INERTE	Recuento de Coliformes UFC/cm ²	33 x 10 ²	< 1		NO CONFORME
		Detección de <i>Salmonella</i>	Ausencia	Ausencia		CONFORME

I.E. I. 448. CENTRO POBLADO SAN PEDRO- CURA MORI		<i>sp</i> /100cm ²				
	SUPERFICIE VIVA	Recuento de Coliformes UFC/manos	15 x 10 ²	< 10 ²	R.M. N° 461 – 2007/MINSA	NO CONFORME
		Detección de <i>Salmonella sp</i> (manos)	Ausencia	Ausencia		CONFORME
		Recuento de <i>Staphylococcus aureus</i> UFC/manos	79 x 10 ³	< 10 ²		NO CONFORME
	DESAYUNO	Enumeración de Microorganismos Aerobios mesófilos UFC/g.	27 x 10 ² *	≤10 ⁵	R.M. N° 591 – 2008/MINSA	CONFORME
		Recuento de Coliformes NMP/g.	< 3	≤10 ²		CONFORME
		Determinación de <i>Escherichia coli</i> NMP/g.	< 3	≤10		CONFORME
		Detección de 25g.	Ausencia	Ausencia		CONFORME
		Recuento de <i>Staphylococcus aureus</i> NMP/g.	< 3	≤10		CONFORME
	SUPERFICIE INERTE	Recuento de Coliformes UFC/cm ²	16	< 1	R.M. N° 461 –	NO CONFORME
		Detección de <i>Salmonella sp</i> /100cm ²	Ausencia	Ausencia		CONFORME

I.E. I. 411. CENTRO POBLADO BUENOS AIRES- CURA MORI	SUPERFICIE VIVA	Recuento de Coliformes UFC/manos	65×10^3	$< 10^2$	2007/MINSA	NO CONFORME
		Detección de <i>Salmonella sp</i> (manos)	Ausencia	Ausencia		CONFORME
		Recuento de <i>Staphylococcus aureus</i> UFC/manos	77×10^3	$< 10^2$		NO CONFORME
	DESAYUNO	Enumeración de Microorganismos Aerobios mesófilos UFC/g.	16×10^3	$\leq 10^5$	R.M. N° 591 – 2008/MINSA	CONFORME
		Recuento de Coliformes NMP/g.	2×10^2	$\leq 10^2$		NO CONFORME
		Determinación de <i>Escherichia coli</i> NMP/g.	< 3	≤ 10		CONFORME
		Detección de <i>Salmonella sp</i> 25g.	Ausencia	Ausencia		CONFORME
		Recuento de <i>Staphylococcus aureus</i> NMP/g.	< 3	≤ 10		CONFORME
	SUPERFICIE INERTE	Recuento de Coliformes UFC/ 4 platos	1×10^3	< 25		NO CONFORME
I.E. N° 494-		Detección de <i>Salmonella sp</i> / 4 platos	Ausencia	Ausencia		CONFORME

JR. GRAU S/N. CENTRO POBLADO CHATITO – LA ARENA	SUPERFICIE VIVA	Recuento de Coliformes UFC/manos	$1,3 \times 10^5$	$< 10^2$	R.M. N° 461 – 2007/MINSA	NO CONFORME
		Detección de <i>Salmonella sp</i> (manos)	Ausencia	Ausencia		CONFORME
		Recuento de <i>Staphylococcus aureus</i> UFC/manos	$1,8 \times 10^4$	$< 10^2$		NO CONFORME
	DESAYUNO	Enumeración de Microorganismos Aerobios mesófilos UFC/g.	43×10^2	$\leq 10^5$	R.M. N° 591 – 2008/MINSA	CONFORME
		Recuento de Coliformes NMP/g.	23	$\leq 10^2$		CONFORME
		Determinación de <i>Escherichia coli</i> NMP/g.	< 3	≤ 10		CONFORME
		Detección de <i>Salmonella sp</i> 25g.	Ausencia	Ausencia		CONFORME
		Recuento de <i>Staphylococcus aureus</i> NMP/g.	4	≤ 10		CONFORME
	SUPERFICIE INERTE	Recuento de Coliformes UFC/4 tazas	< 10	< 10	R.M. N° 461 –	CONFORME
I.E. DIVINO		Detección de <i>Salmonella sp</i> /4 tazas	Ausencia	Ausencia		CONFORME

MAESTRO. CALLE COMERCIO S/N. CENTRO POBLADO CHATITO – LA ARENA	SUPERFICIE VIVA	Recuento de Coliformes UFC/manos	2,2 x 10 ⁴	< 10 ²	2007/MINSA	NO CONFORME
		Detección de <i>Salmonella sp</i> (manos)	Ausencia	Ausencia		CONFORME
		Recuento de <i>Staphylococcus aureus</i> UFC/manos	2,4 x 10 ⁵	< 10 ²		NO CONFORME
	DESAYUNO	Enumeración de Microorganismos Aerobios mesófilos UFC/g.	15 x 10 ²	≤10 ⁵	R.M. N° 591 – 2008/MINSA	CONFORME
		Recuento de Coliformes NMP/g.	5 x 10 ²	≤10 ²		NO CONFORME
		Determinación de <i>Escherichia coli</i> NMP/g.	< 3	≤10		CONFORME
		Detección de <i>Salmonella sp</i> 25g.	Ausencia	Ausencia		CONFORME
		Recuento de <i>Staphylococcus aureus</i> NMP/g.	4	≤10		CONFORME
	SUPERFICIE INERTE	Recuento de Coliformes UFC/cm ²	1,6 x 10 ⁵	< 1	R.M. N° 461 –	NO CONFORME
		Detección de <i>Salmonella sp</i> /100 cm ²	Ausencia	Ausencia		CONFORME
		Recuento de Coliformes	5,3 X 10 ⁴	< 10 ²		NO CONFORME

I.E. N° 170 NIÑO JESÚS DE PRAGA. CENTRO POBLADO VILLA GRANDE- LA ARENA	SUPERFICIE VIVA	UFC/manos			2007/MINSA	
		Detección de <i>Salmonella sp</i> (manos)	Ausencia	Ausencia		CONFORME
		Recuento de <i>Staphylococcus aureus</i> UFC/manos	$1,7 \times 10^5$	$< 10^2$		NO CONFORME
	DESAYUNO	Enumeración de Microorganismos Aerobios mesófilos UFC/g.	17×10^2	$\leq 10^5$	R.M. N° 591 – 2008/MINSA	CONFORME
		Recuento de Coliformes NMP/g.	40	$\leq 10^2$		CONFORME
		Determinación de <i>Escherichia coli</i> NMP/g.	< 3	≤ 10		CONFORME
		Detección de <i>Salmonella sp</i> 25g.	Ausencia	Ausencia		CONFORME
		Recuento de <i>Staphylococcus aureus</i> NMP/g.	< 3	≤ 10		CONFORME
I.E. JOSÉ ANTONIO	SUPERFICIE INERTE	Recuento de Coliformes UFC/cm ²	$< 0,1$	< 1	R.M. N° 461 –	CONFORME
		Detección de <i>Salmonella sp</i> /100 cm ²	Ausencia	Ausencia		CONFORME
	SUPERFICIE	Recuento de Coliformes	$1,5 \times 10^4$	$< 10^2$		NO CONFORME

ENCINAS-CENTRO POBLADO LOMA NEGRA- LA ARENA	VIVA	UFC/manos			2007/MINSA	
		Detección de <i>Salmonella sp</i> (manos)	Ausencia	Ausencia		CONFORME
		Recuento de <i>Staphylococcus aureus</i> UFC/manos	$1,8 \times 10^4$	$< 10^2$		NO CONFORME
	DESAYUNO	Enumeración de Microorganismos Aerobios mesófilos UFC/g.	68×10^2	$\leq 10^5$	R.M. N° 591 – 2008/MINSA	CONFORME
		Recuento de Coliformes NMP/g.	5×10^2	$\leq 10^2$		NO CONFORME
		Determinación de <i>Escherichia coli</i> NMP/g.	< 3	≤ 10		CONFORME
		Detección de <i>Salmonella sp</i> 25g.	Ausencia	Ausencia		CONFORME
		Recuento de <i>Staphylococcus aureus</i> NMP/g.	< 3	≤ 10		CONFORME
	SUPERFICIE INERTE	Recuento de Coliformes UFC/cm ²	$< 0,1^*$	< 1	R.M. N° 461 – 2007/MINSA	CONFORME
		Detección de <i>Salmonella sp</i> /100 cm ²	Ausencia	Ausencia		CONFORME
		Recuento de Coliformes UFC/manos	$< 10^{2^*}$	$< 10^2$		CONFORME
I.E. N° 914 – CENTRO POBLADO						

ALTO DE LA CRUZ – LA ARENA	SUPERFICIE VIVA	Detección de <i>Salmonella sp</i> (manos)	Ausencia	Ausencia		CONFORME
		Recuento de <i>Staphylococcus aureus</i> UFC/manos	$1,2 \times 10^4$	$< 10^2$		NO CONFORME
	DESAYUNO	Enumeración de Microorganismos Aerobios mesófilos UFC/g.	88x 10	$\leq 10^5$	R.M. N° 591 – 2008/MINSA	CONFORME
		Recuento de Coliformes NMP/g.	9	$\leq 10^2$		CONFORME
		Determinación de <i>Escherichia coli</i> NMP/g.	< 3	≤ 10		CONFORME
		Detección de <i>Salmonella sp</i> 25g.	Ausencia	Ausencia		CONFORME
		Recuento de <i>Staphylococcus aureus</i> NMP/g.	< 3	≤ 10		CONFORME
	SUPERFICIE INERTE	Recuento de Coliformes UFC/cm ²	$< 0,1$	< 1	R.M. N° 461 – 2007/MINSA	CONFORME
		Detección de <i>Salmonella sp</i> /100 cm ²	Ausencia	Ausencia		CONFORME
	SUPERFICIE	Recuento de Coliformes UFC/manos	2×10^3	$< 10^2$		NO CONFORME
		Detección de <i>Salmonella</i>	Ausencia	Ausencia		CONFORME

CHAQUIRA – LA ARENA	VIVA	sp(manos)				
		Recuento de <i>Staphylococcus aureus</i> UFC/manos	9,7 x 10 ⁴	< 10 ²		NO CONFORME
	DESAYUNO	Enumeración de Microorganismos Aerobios mesófilos UFC/g.	70 ⁺	≤10 ⁵	R.M. N° 591 – 2008/MINSA	CONFORME
		Recuento de Coliformes NMP/g.	< 3	≤10 ²		CONFORME
		Determinación de <i>Escherichia coli</i> NMP/g.	< 3	≤10		CONFORME
		Detección de <i>Salmonella sp</i> 25g.	Ausencia	Ausencia		CONFORME
		Recuento de <i>Staphylococcus aureus</i> NMP/g.	4	≤10		CONFORME
	SUPERFICIE INERTE	Recuento de Coliformes UFC/cm ²	< 0,1 ⁺	< 1	R.M. N° 461 – 2007/MINSA	CONFORME
		Detección de <i>Salmonella sp</i> /100 cm ²	Ausencia	Ausencia		CONFORME
I.E. N° 20135. CENTRO POBLADO SANTA	SUPERFICIE VIVA	Recuento de Coliformes UFC/manos	< 10 ²	< 10 ²		CONFORME
		Detección de <i>Salmonella sp</i> (manos)	Ausencia	Ausencia		CONFORME

ELENA- LA ARENA		Recuento de <i>Staphylococcus aureus</i> UFC/manos	$2,9 \times 10^4$	$< 10^2$		NO CONFORME
	DESAYUNO	Enumeración de Microorganismos Aerobios mesófilos UFC/g.	63×10^2	$\leq 10^5$	R.M. N° 591 – 2008/MINSA	CONFORME
		Recuento de Coliformes NMP/g.	23	$\leq 10^2$		CONFORME
		Determinación de <i>Escherichia coli</i> NMP/g.	< 3	≤ 10		CONFORME
		Detección de <i>Salmonella sp</i> 25g.	Ausencia	Ausencia		CONFORME
		Recuento de <i>Staphylococcus aureus</i> NMP/g.	4	≤ 10		CONFORME
I.E. N° 14130 JUAN VELASCO ALVARADO- RIO VIEJO	SUPERFICIE INERTE	Recuento de Coliformes UFC/cm ²	$1,6 \times 10^4$	< 1	R.M. N° 461 – 2007/MINSA	NO CONFORME
		Detección de <i>Salmonella spp</i> /100 cm ²	Ausencia	Ausencia		CONFORME
	SUPERFICIE VIVA	Recuento de Coliformes UFC/manos	10^5	$< 10^2$		NO CONFORME
		Detección de <i>Salmonella sp</i> (manos)	Ausencia	Ausencia		CONFORME
		Recuento de <i>Staphylococcus</i>	$3,8 \times 10^4$	$< 10^2$		NO CONFORME

SUR- LA ARENA		<i>aureus</i> UFC/manos				
	DESAYUNO	Enumeración de Microorganismos Aerobios mesófilos UFC/g.	47 x 10	≤10 ⁵	R.M. N° 591 – 2008/MINSA	CONFORME
		Recuento de Coliformes NMP/g.	5 x10 ²	≤10 ²		NO CONFORME
		Determinación de <i>Escherichia coli</i> NMP/g.	< 3	≤10		CONFORME
		Detección de <i>Salmonella sp</i> 25g.	Ausencia	Ausencia		CONFORME
		Recuento de <i>Staphylococcus aureus</i> NMP/g.	< 3	≤10		CONFORME
I.E. JUAN VELASCO ALVARADO- CANIZAL CHICO – LA UNIÓN	SUPERFICIE INERTE	Recuento de Coliformes UFC/cm ²	0,1 *	< 1	R.M. N° 461 – 2007/MINSA	CONFORME
		Detección de <i>Salmonella sp</i> /100 cm ²	Ausencia	Ausencia		CONFORME
	SUPERFICIE VIVA	Recuento de Coliformes UFC/manos	10 x 10 ²	< 10 ²		NO CONFORME
		Detección de <i>Salmonella sp</i> (manos)	Ausencia	Ausencia		CONFORME
		Recuento de <i>Staphylococcus aureus</i> UFC/manos	3 x 10 ⁴	< 10 ²		NO CONFORME

	DESAYUNO	Enumeración de Microorganismos Aerobios mesófilos UFC/g.	99 x 10	$\leq 10^5$	R.M. N° 591 – 2008/MINSA	CONFORME
		Recuento de Coliformes NMP/g.	< 23	$\leq 10^2$		CONFORME
		Determinación de <i>Escherichia coli</i> NMP/g.	< 3	≤ 10		CONFORME
		Detección de <i>Salmonella sp</i> 25g.	Ausencia	Ausencia		CONFORME
		Recuento de <i>Staphylococcus aureus</i> NMP/g.	< 3	≤ 10		CONFORME
I.E.14067. CANIZAL GRANDE – LA UNIÓN	SUPERFICIE INERTE	Recuento de Coliformes UFC/cm ²	0,1	< 1	R.M. N° 461 – 2007/MINSA	CONFORME
		Detección de <i>Salmonella sp</i> /100 cm ²	Ausencia	Ausencia		CONFORME
	SUPERFICIE VIVA	Recuento de Coliformes UFC/manos	$2,1 \times 10^4$	$< 10^2$		NO CONFORME
		Detección de <i>Salmonella sp</i> (manos)	Ausencia	Ausencia		CONFORME
		Recuento de <i>Staphylococcus aureus</i> UFC/manos	$5,9 \times 10^4$	$< 10^2$		NO CONFORME
		Enumeración de	9×10^2	$\leq 10^5$		

	DESAYUNO	Microorganismos Aerobios mesófilos UFC/g.			R.M. N° 591 – 2008/MINSA	CONFORME
		Recuento de Coliformes NMP/g.	9	$\leq 10^2$		CONFORME
		Determinación de <i>Escherichia coli</i> NMP/g.	< 3	≤ 10		CONFORME
		Detección de <i>Salmonella sp</i> 25g.	Ausencia	Ausencia		CONFORME
		Recuento de <i>Staphylococcus aureus</i> NMP/g.	< 3	≤ 10		CONFORME

Anexo 16: INSTITUCIONES EDUCATIVAS Y PRONOEI SELECCIONADOS
INSTITUCIÓN EDUCATIVA N° 765



Fig. 67: Institución educativa 765



Fig. 68: Alrededor de la institución educativa



Fig. 69: Servicios Higiénicos sin uso

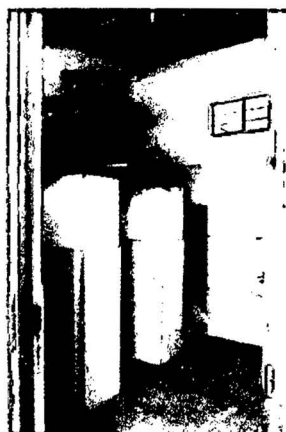


Fig. 70: Almacén de alimentos



Fig. 71: Preparación de desayunos en vivienda



Fig. 72: Entrega de desayunos

PRONOEI VIRGEN DEL CARMEN



Fig. 73: Exteriores Pronoei Virgen del Carmen



Fig. 74: Área de almacén



Fig. 75: Área de cocina

INSTITUCIÓN EDUCATIVA 20446



Fig. 76: Exteriores de la I.E 20446



Fig. 77: Área de cocina

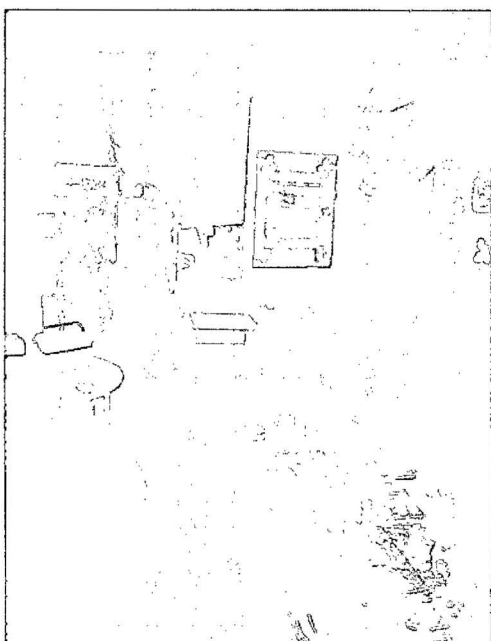


Fig. 78: Área de comedor

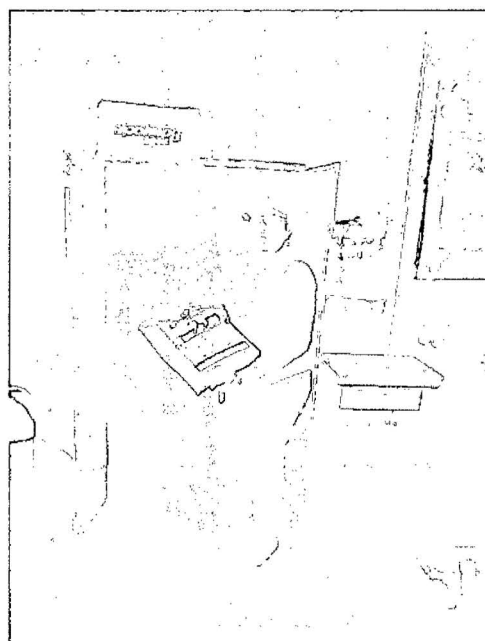


Fig.79: Área de almacén

PRONOEICASITA DE CHOCOLATE

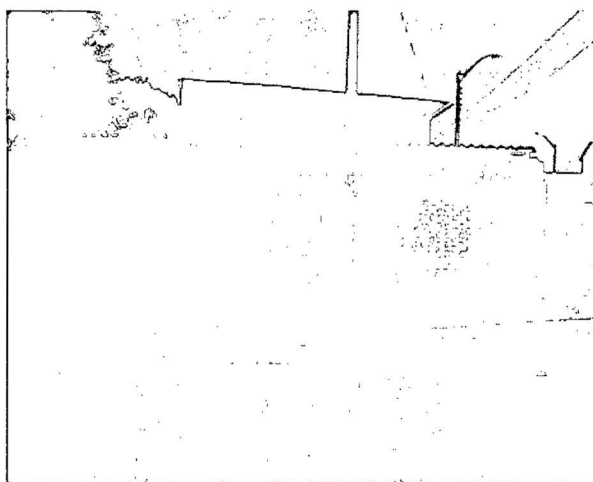


Fig. 80: Exteriores de la I.E.

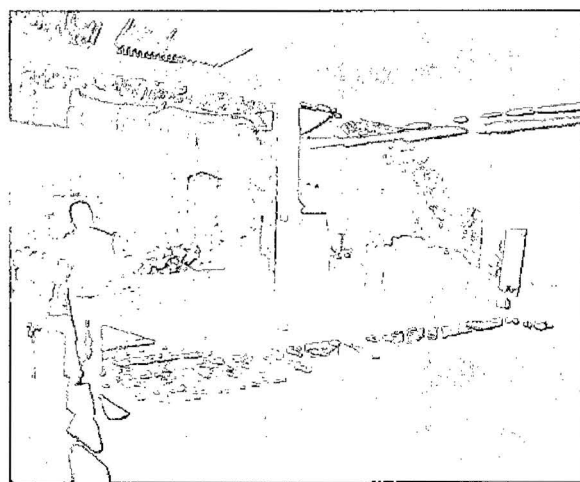


Fig. 81. Interiores de la I.E

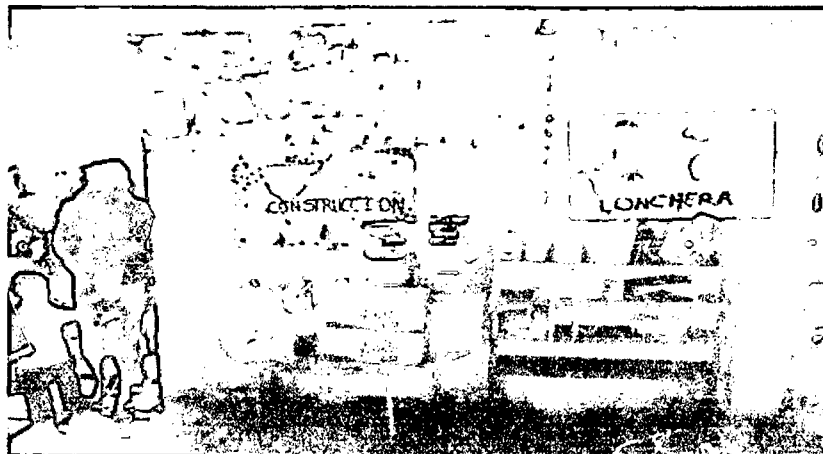


Fig. 82: Área de almacén

INSTITUCIÓN EDUCATIVA 14038



Fig. 83: Área de almacén



Fig.84: Área de cocina

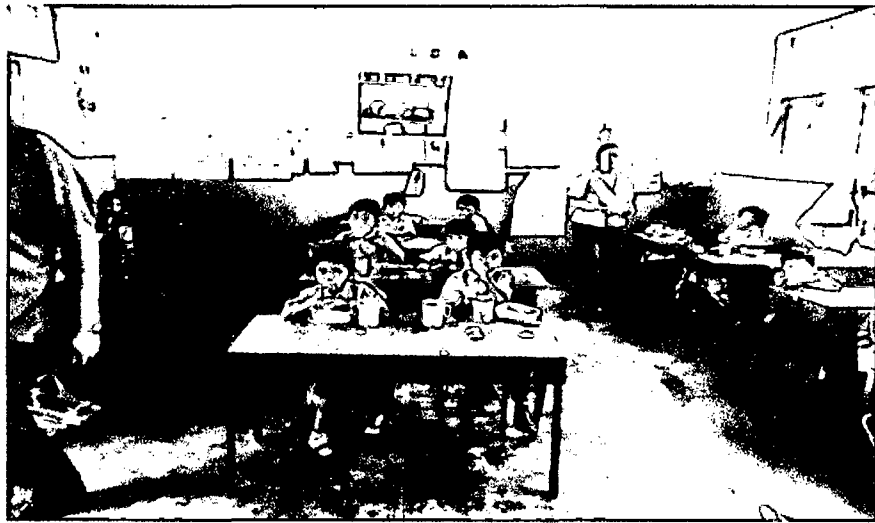


Fig. 85: Distribución de desayunos en aulas

PRONOEI NIÑO JESÚS DE PRAGA



Fig. 86: Toma de muestra de superficie
viva



Fig. 87: Área de almacén

INSTITUCIÓN EDUCATIVA 14054

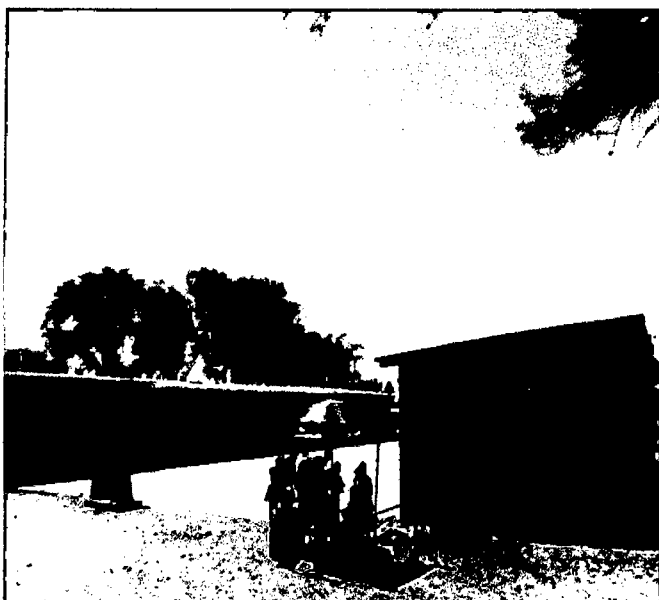


Fig.88: Exteriores de la I.E

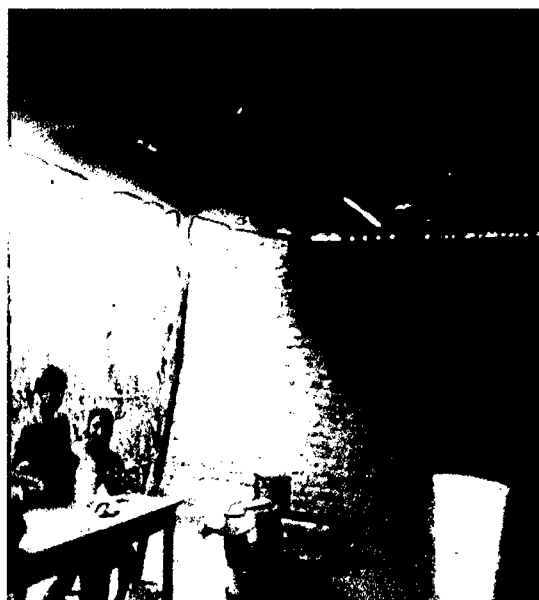


Fig. 89: Área de cocina

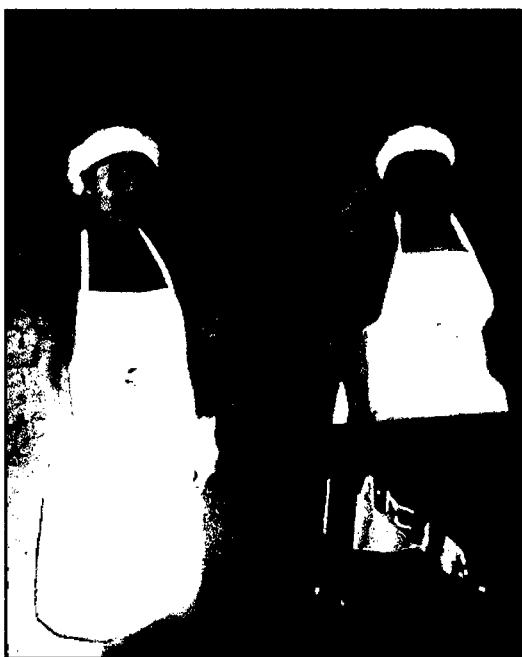


Fig. 90: Personal con vestimenta

INSTITUCIÓN EDUCATIVA 448



Fig. 91 :Exteriorres de la I.E



Fig. 92: Área de almacén



Fig. 93: Área de cocina

INSTITUCIÓN EDUCATIVA 411

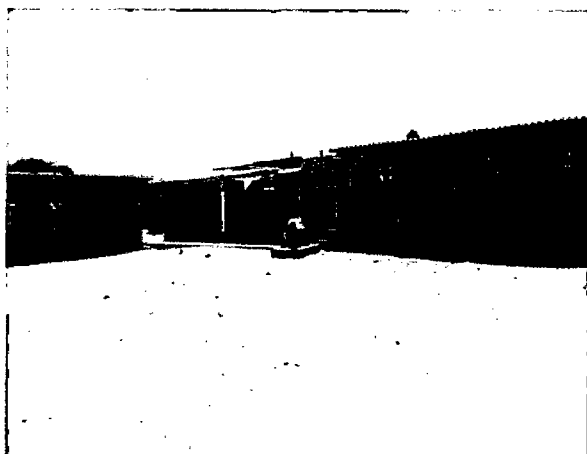


Fig. 94:Exteriorres de la I.E



Fig. 95: Área de almacén



Fig. 96: Distribución de desayunos en aulas

INSTITUCIÓN EDUCATIVA N° 494



Fig. 97:Exteriorres de la I.E



Fig. 98: Área de almacén



Fig. 99: Distribución de desayunos

INSTITUCIÓN EDUCATIVA DIVINO MAESTRO



Fig. 100: Exteriores de la I.E



Fig. 101: Área de almacén



Fig. 102: Toma de muestra (superficie inerte)



Fig. 103: Toma de muestra (superficie viva)

INSTITUCIÓN EDUCATIVA 170 NIÑO JESÚS DE PRAGA



Fig. 104: Condiciones para la entrega de desayunos



Fig.105: Área de cocina

INSTITUCIÓN EDUCATIVA JOSE ANTONIO ENCINAS

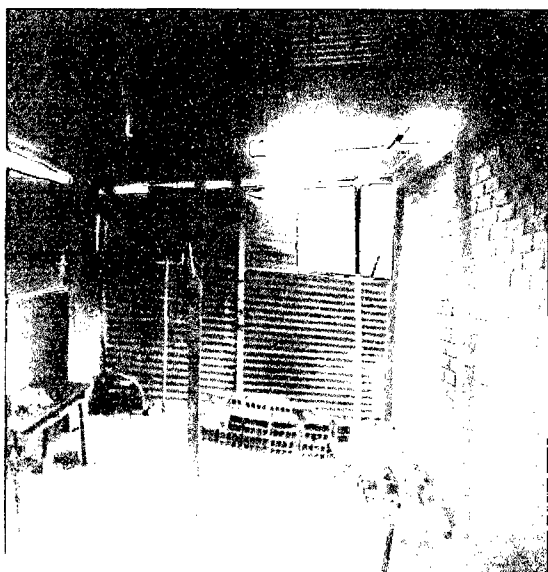


Fig. 106: Área de cocina

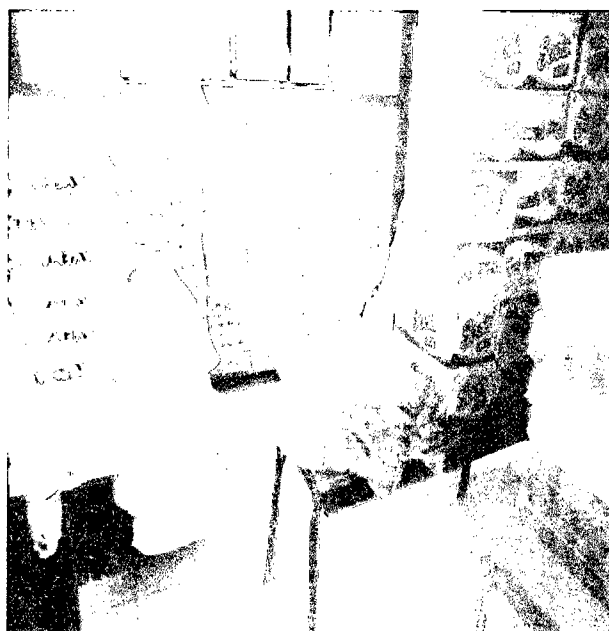


Fig. 107: Área de almacén

INSTITUCIÓN EDUCATIVA 914



Fig. 108: Condiciones en la cual se entrega el desayuno

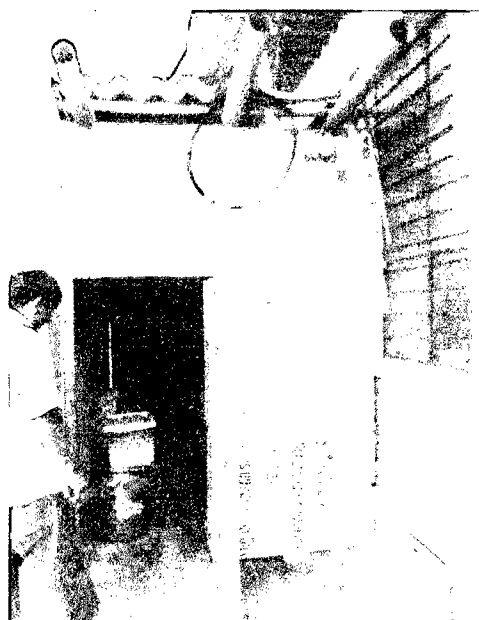


Fig. 109: Área de almacén

INSTITUCIÓN EDUCATIVA 14125

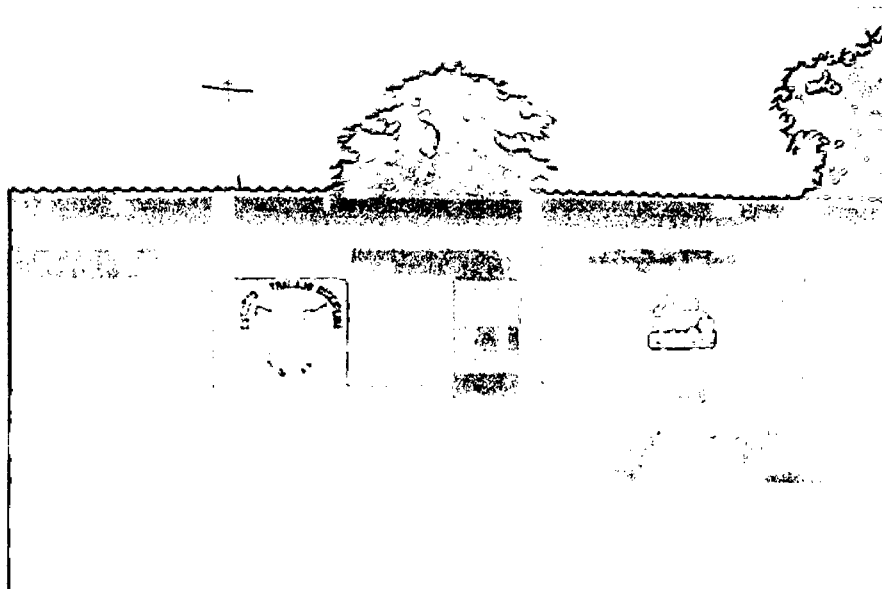


Fig. 110: Exteriores de la I.E.

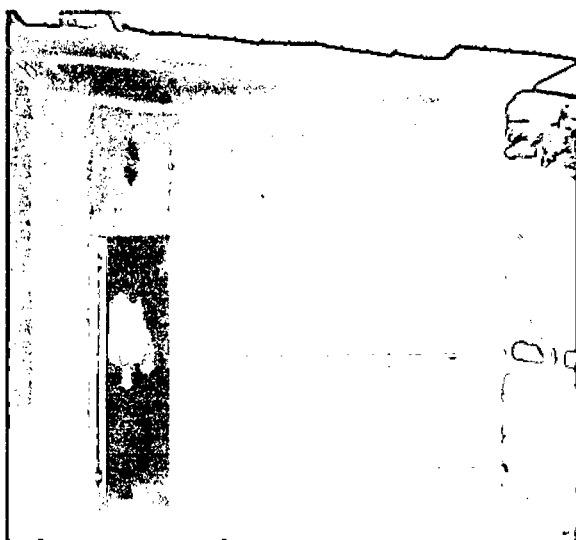


Fig. 111: Área de cocina

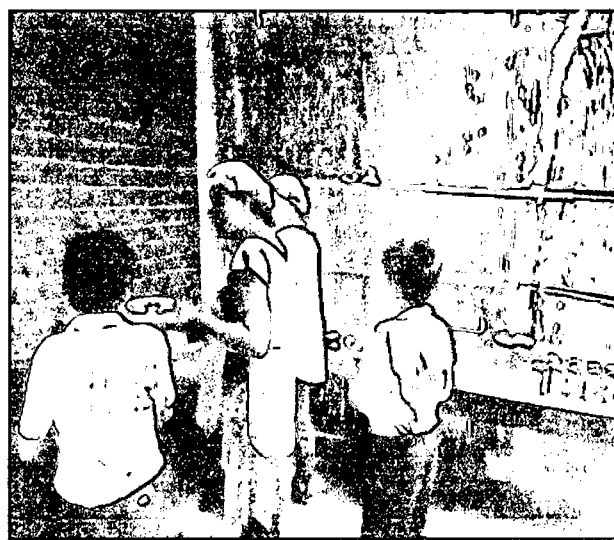


Fig.112: Entrega de desayunos a los
niños



Fig. 113: Área de almacén



Fig. 114: Niños desayunando



Fig. 115: Persona de Qali Warma entregando material

INSTITUCIÓN EDUCATIVA 20135

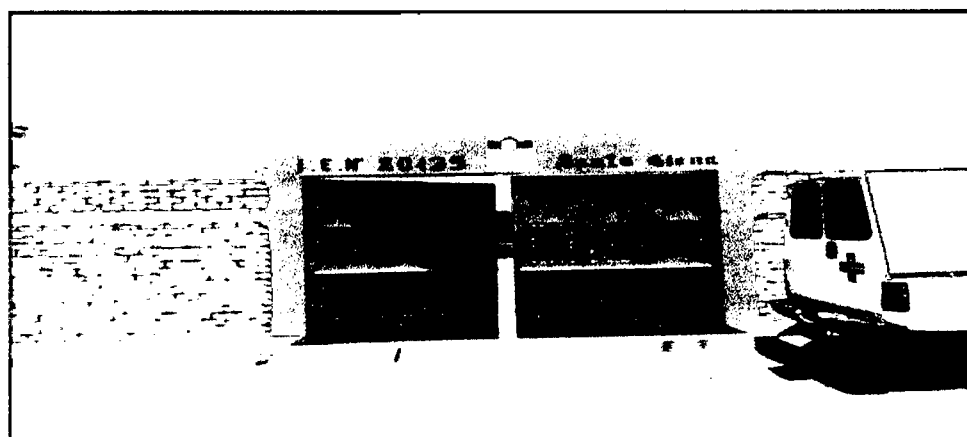


Fig. 116: Exteriores de la I.E.



Fig. 117: Área de cocina

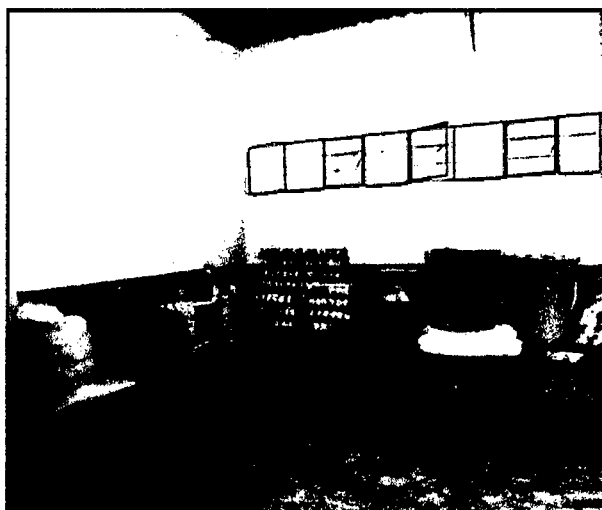


Fig. 118: Área de almacén

INSTITUCIÓN EDUCATIVA 14130 JUAN VELASCO ALAVARADO



Fig. 119: Exteriores de la I.E.

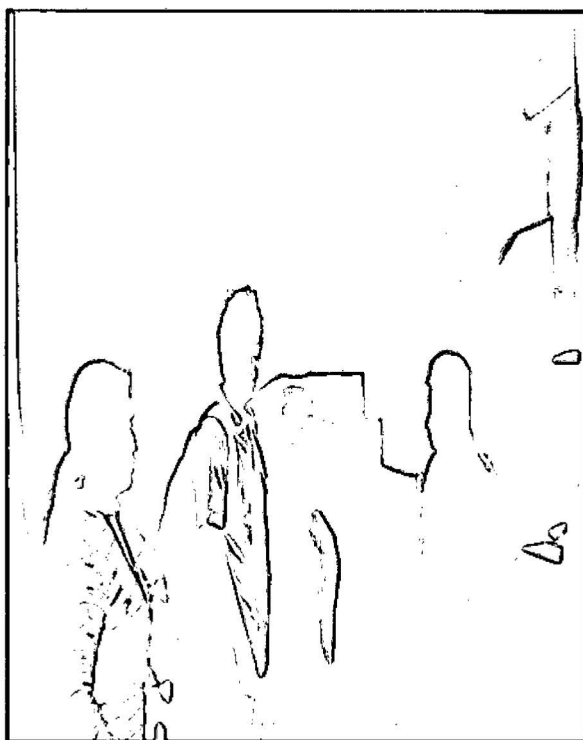


Fig. 120: Área de almacén

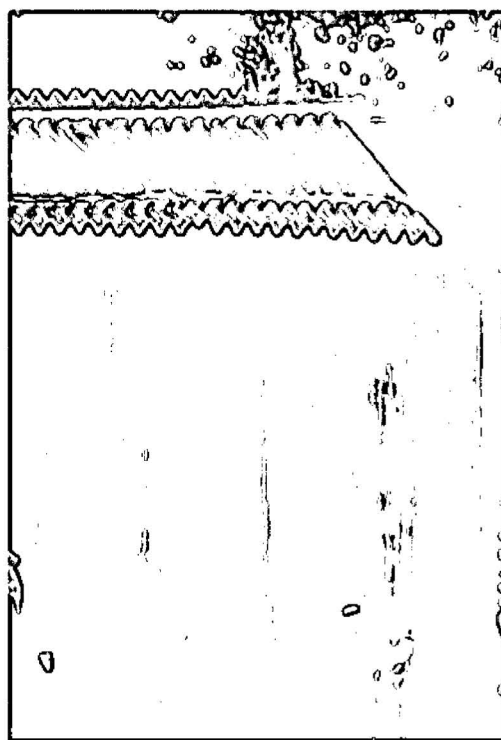


Fig. 121: Área de cocina



Fig. 122: Área de cocina

INSTITUCIÓN EDUCATIVA Gral. JUAN VELASCO ALVARADO



Fig. 123: Exteriores de la I.E.



Fig. 124: Área de cocina



Fig. 125: Área de cocina

INSTITUCIÓN EDUCATIVA 14067

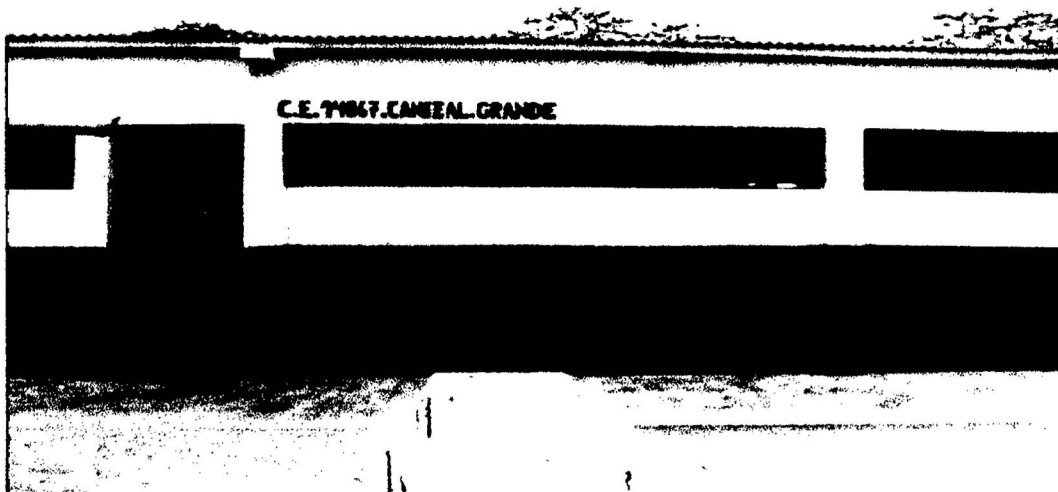


Fig. 126: Exteriores de la I.E



Fig. 127: Área de cocina



Fig. 128: Toma de muestra (superficie inerte)

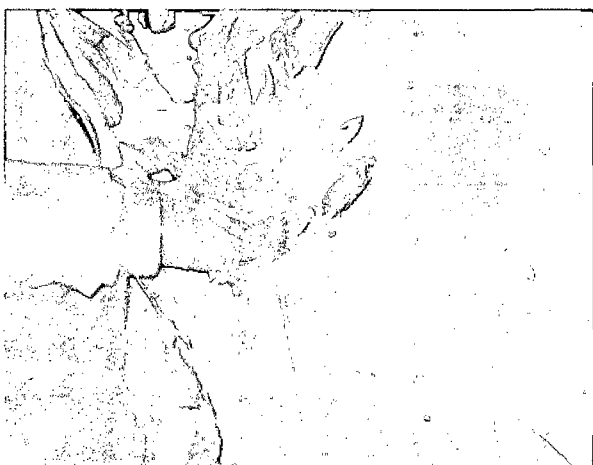


Fig. 129: Toma de muestra (superficie viva)

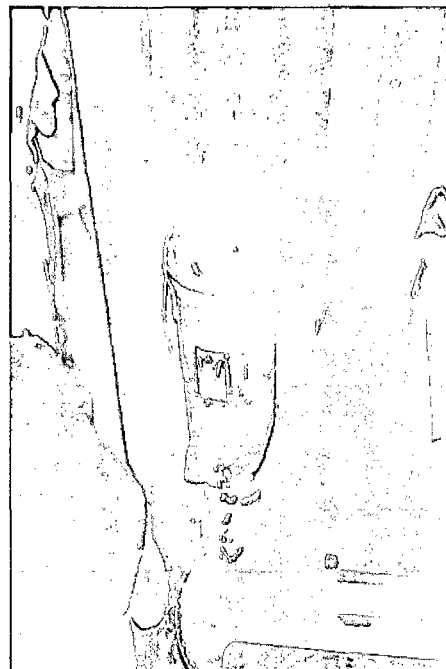
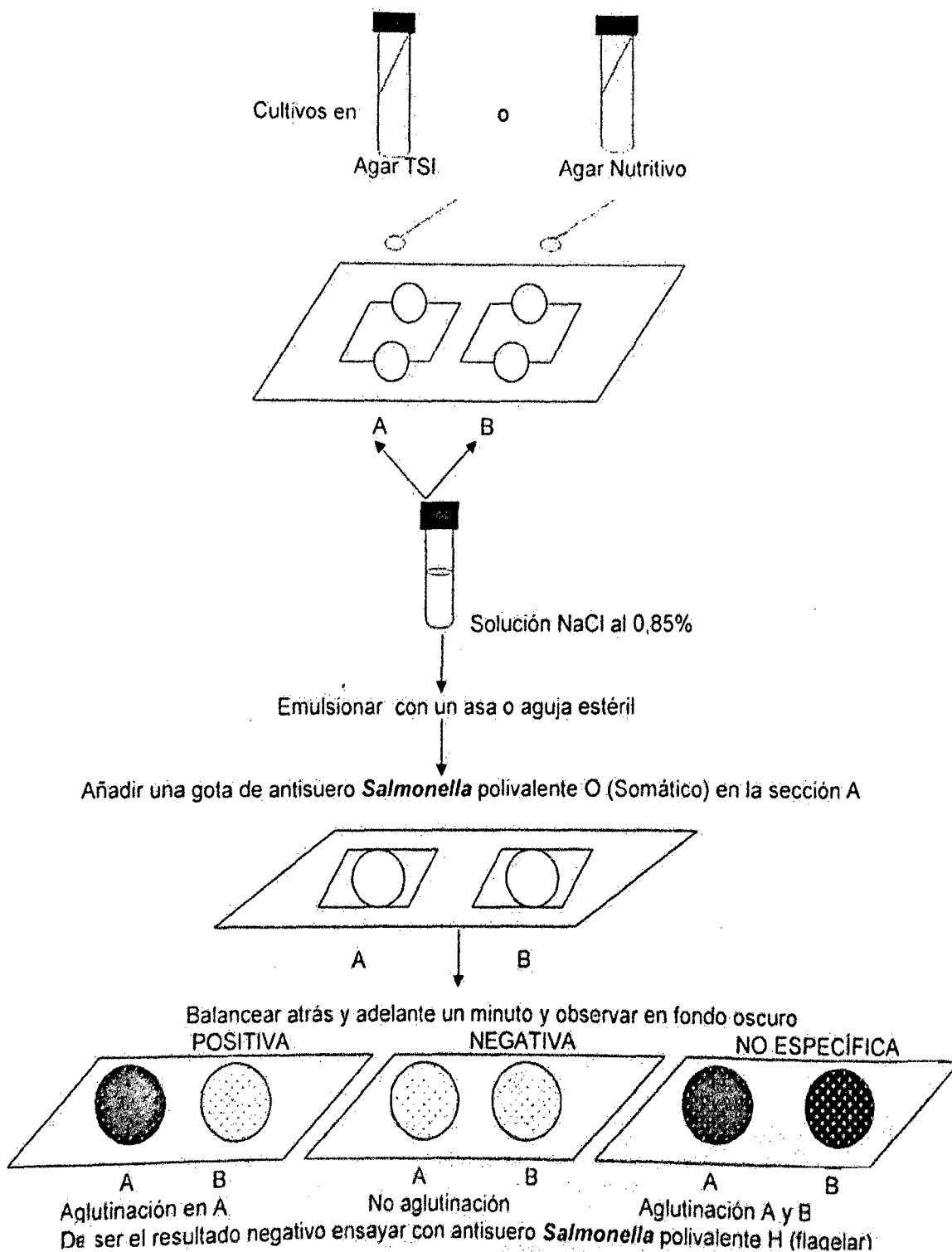


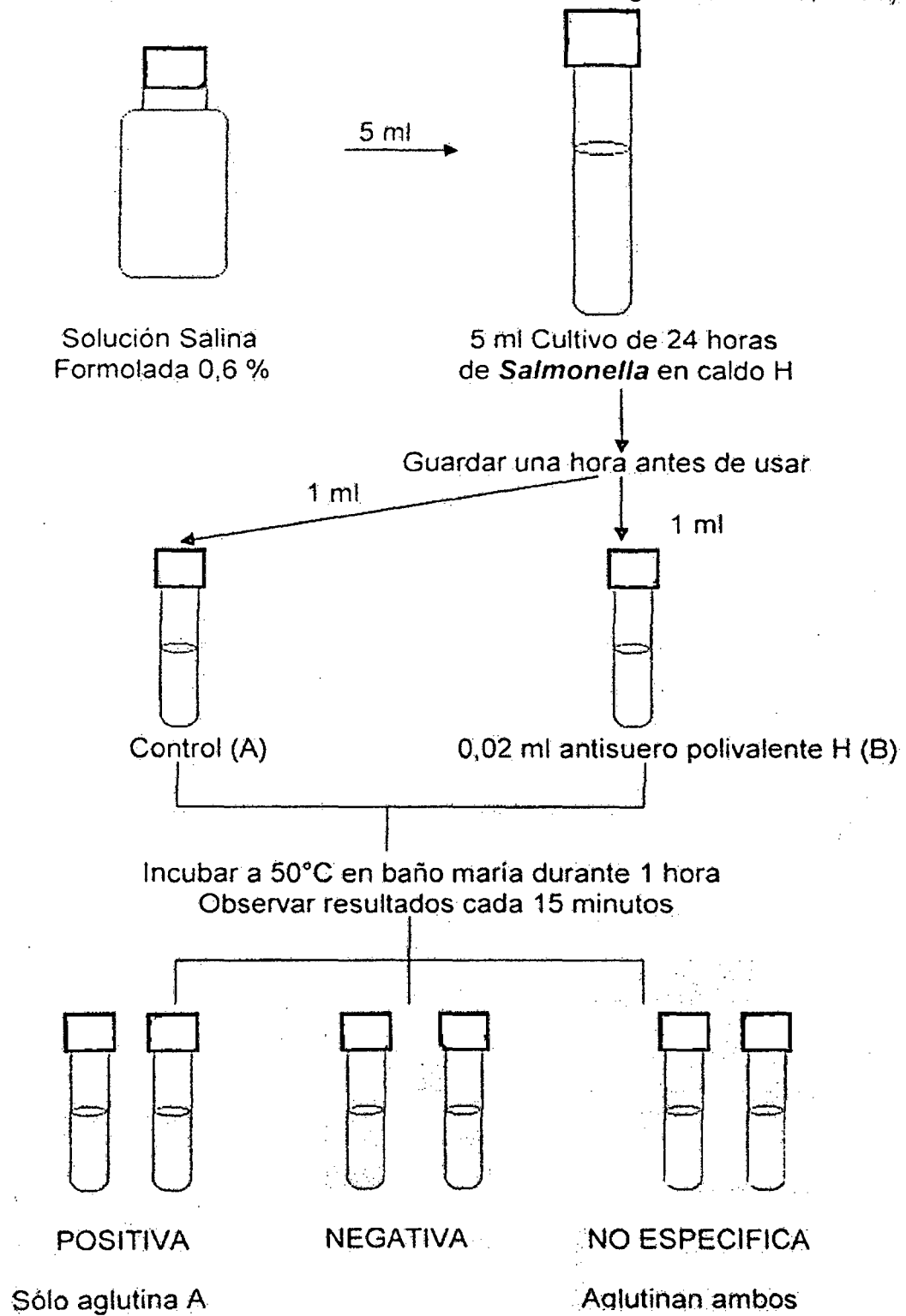
Fig. 130: Lavado de manos (sin jabón)

Anexo 17: PRUEBAS SEROLÓGICAS PARA *Salmonella* sp.

(Técnica con antisuero polivalente O: ICMSF, Vol. I, Pág. 176, 2^{da} Ed., 2000)

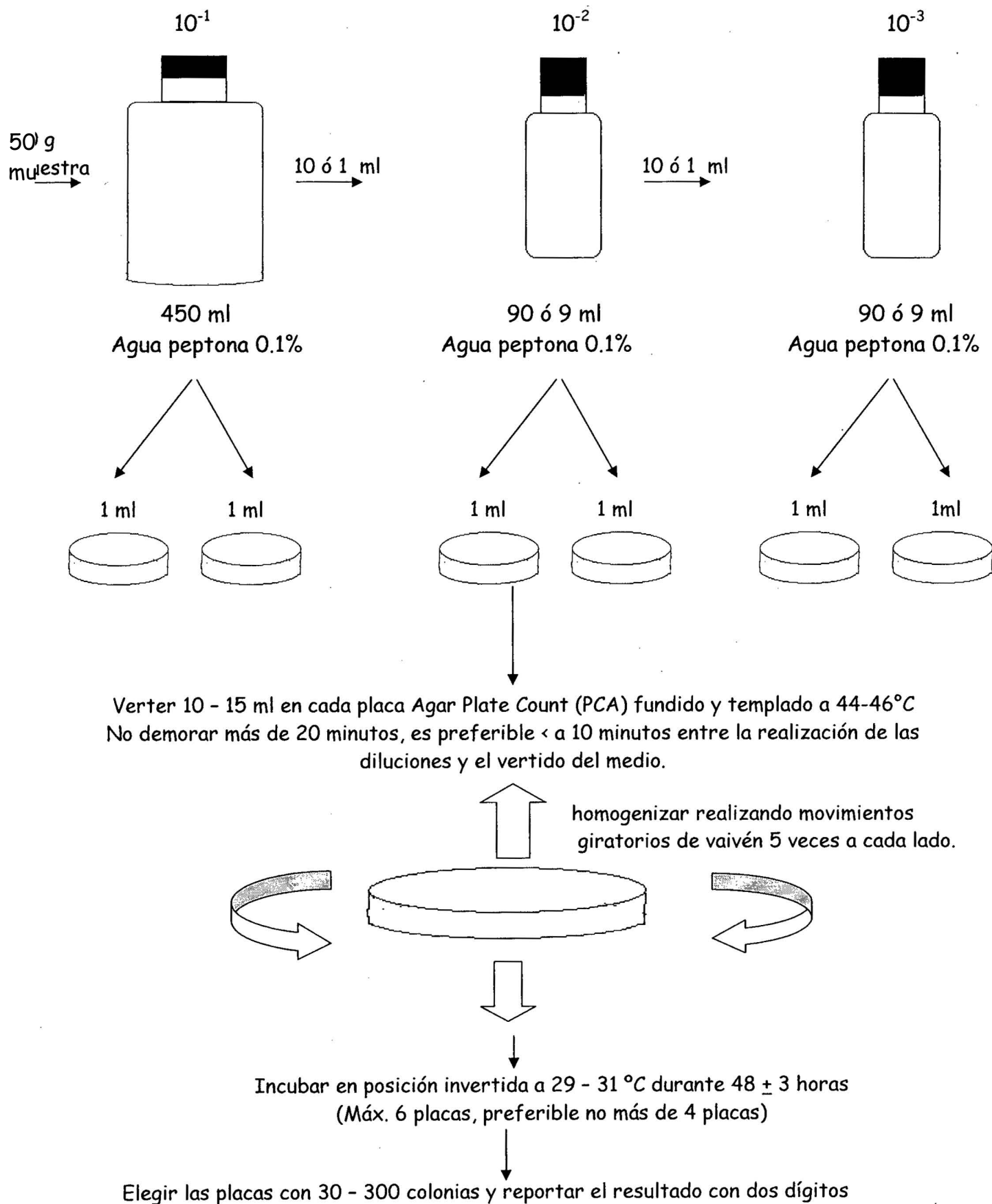


(Técnica con antisuero polivalente H: ICMSF. Vol. I. Pág. 178, 2^{da} Ed., 2000)



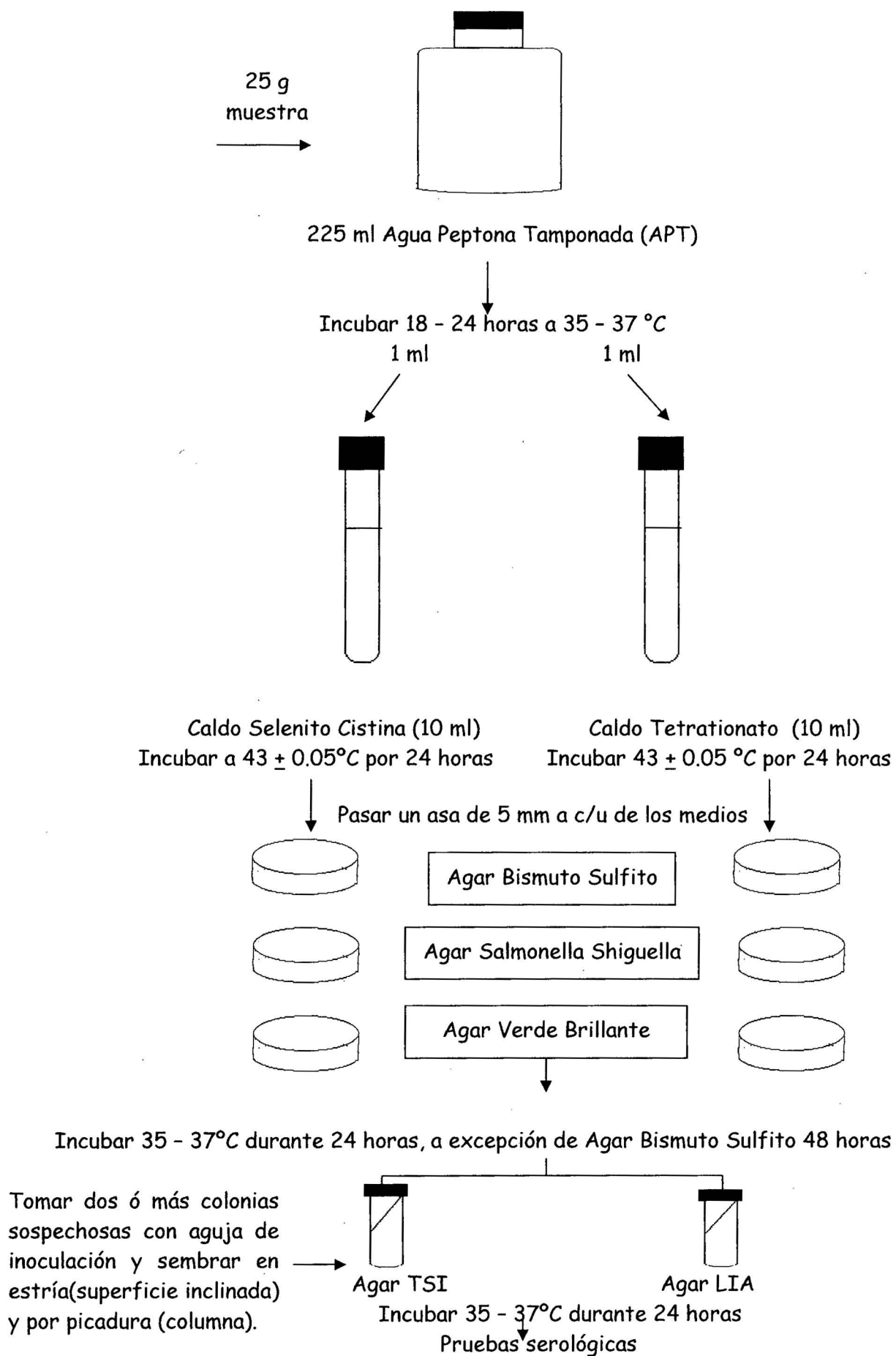
ENUMERACIÓN DE MICROORGANISMOS AEROBIOS MESÓFILOS

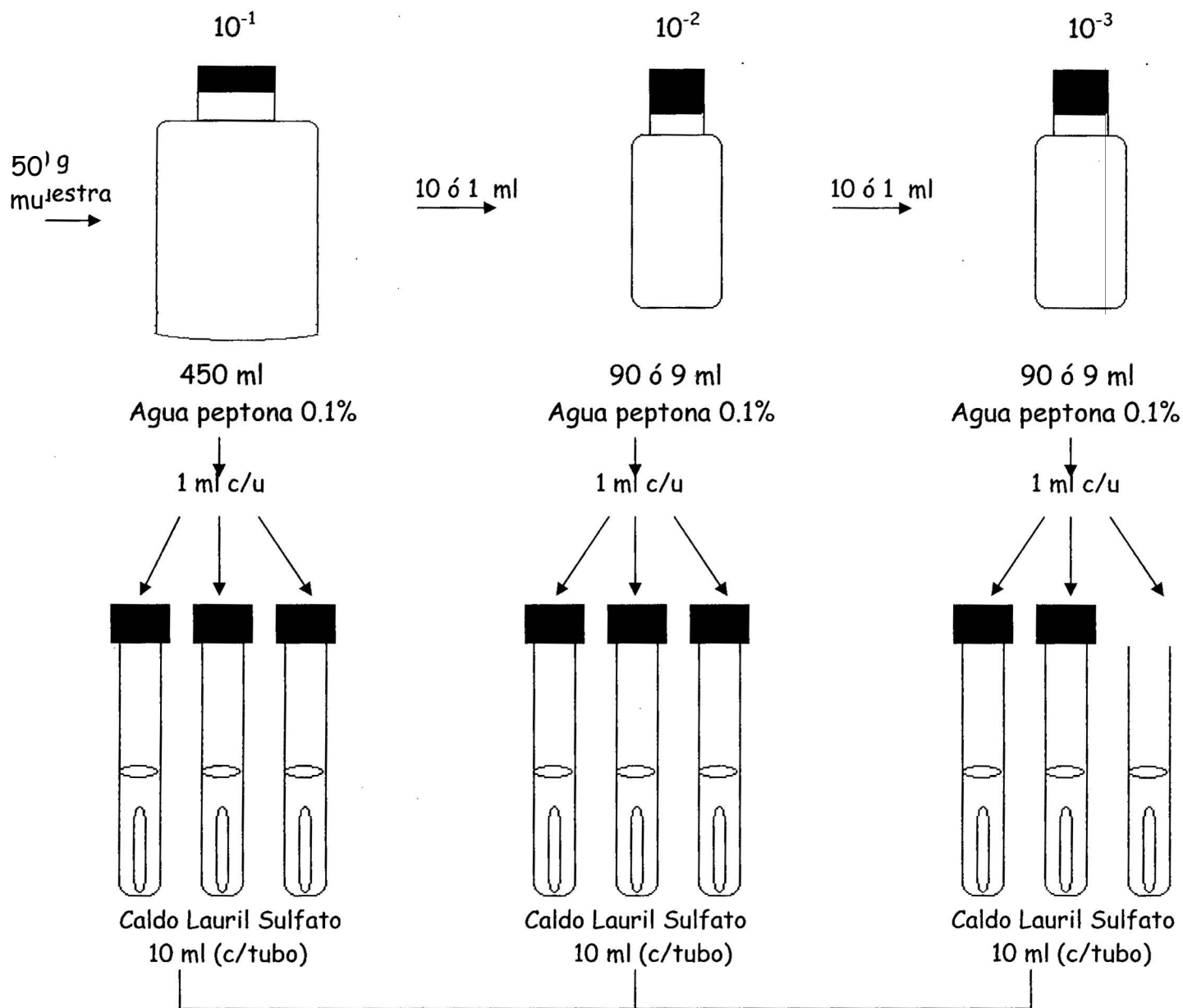
(Recuento Estándar en Placa: ICMSF, Vol. I, Pág. 120, 2^{da} Ed., 2000)



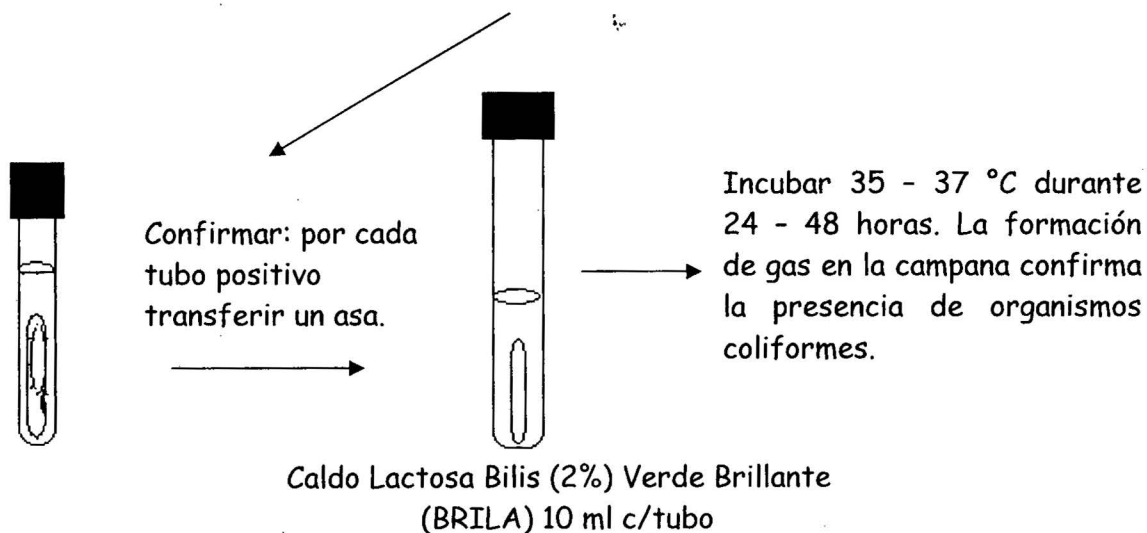
DETECCIÓN DE *Salmonella* sp.

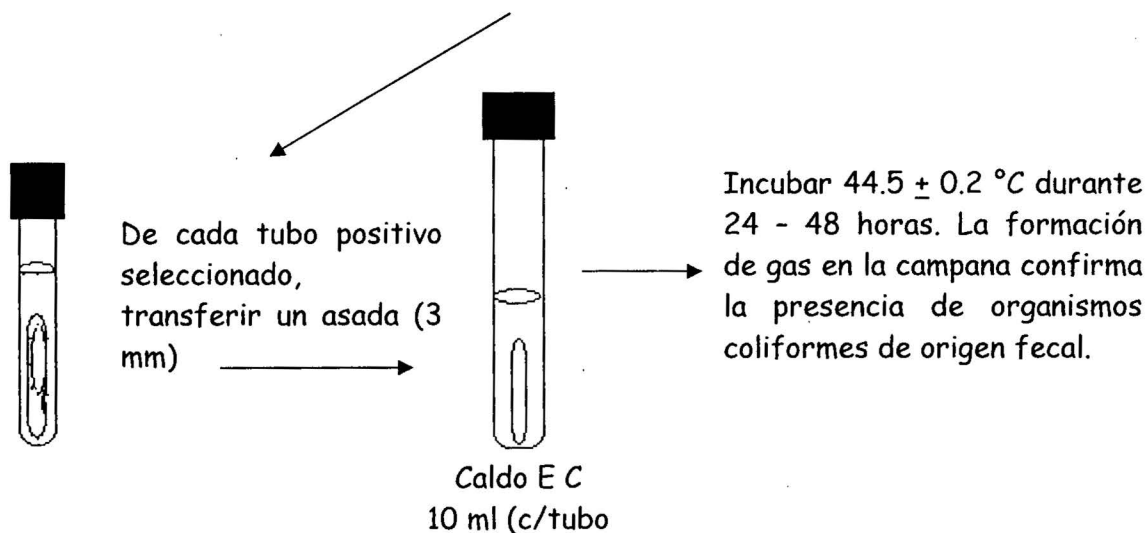
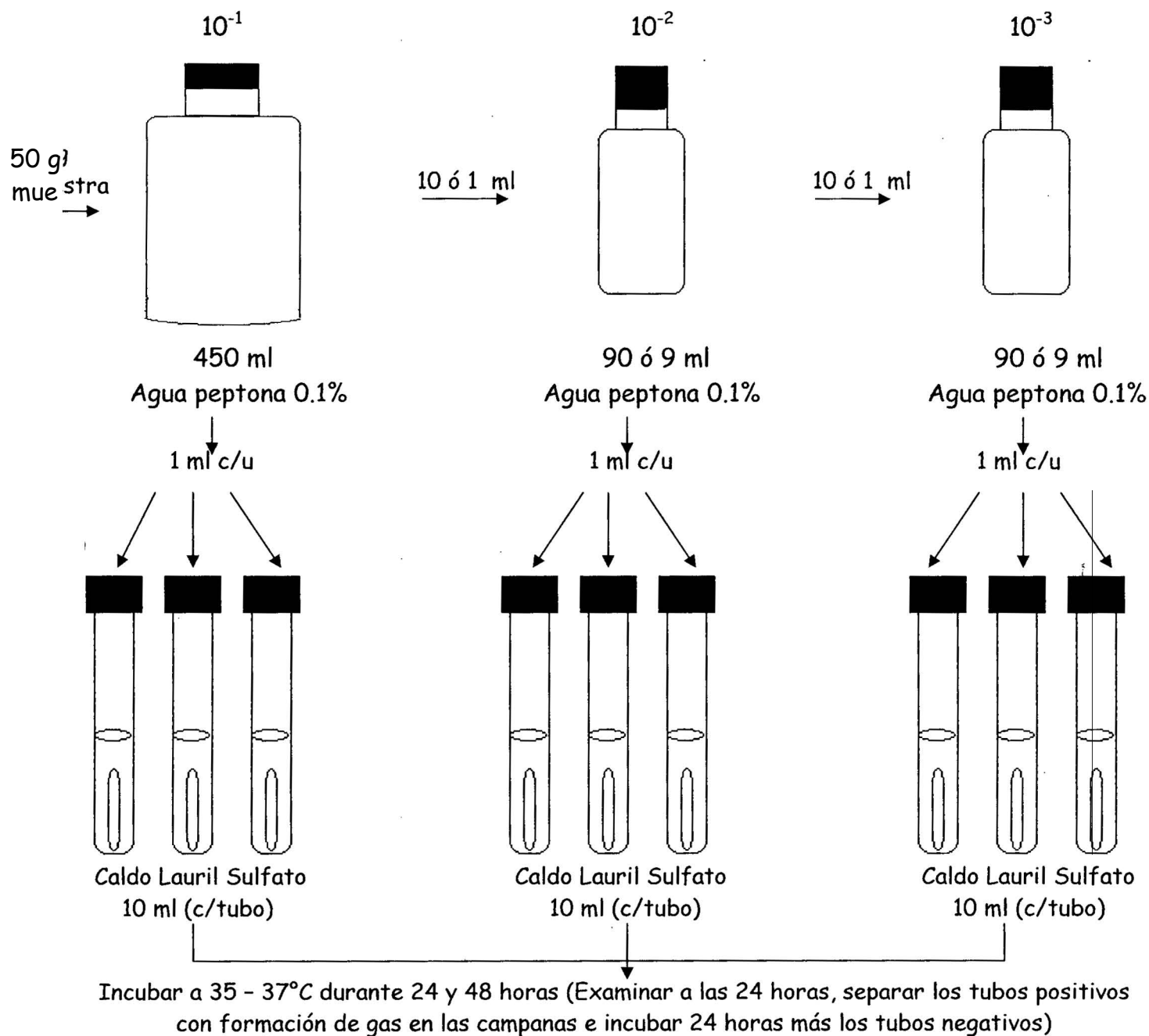
(Aislamiento e Identificación: ICMSF, Vol. I, Pág. 172, 2^{da} Ed., 2000)





Incubar a 35 - 37°C durante 24 y 48 horas (Examinar a las 24 horas, separar los tubos positivos con formación de gas en las campanas e incubar 24 horas más los tubos negativos)

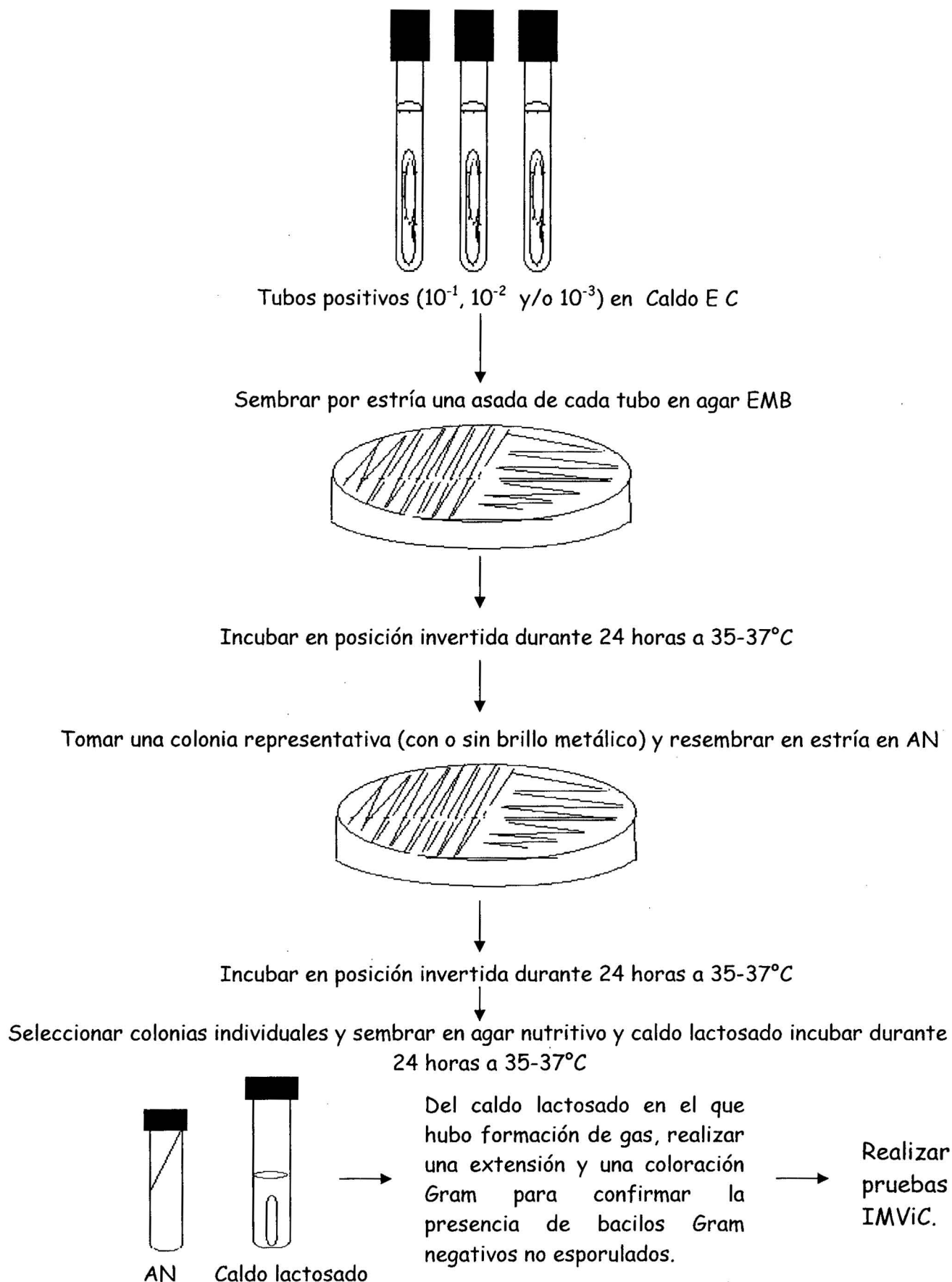


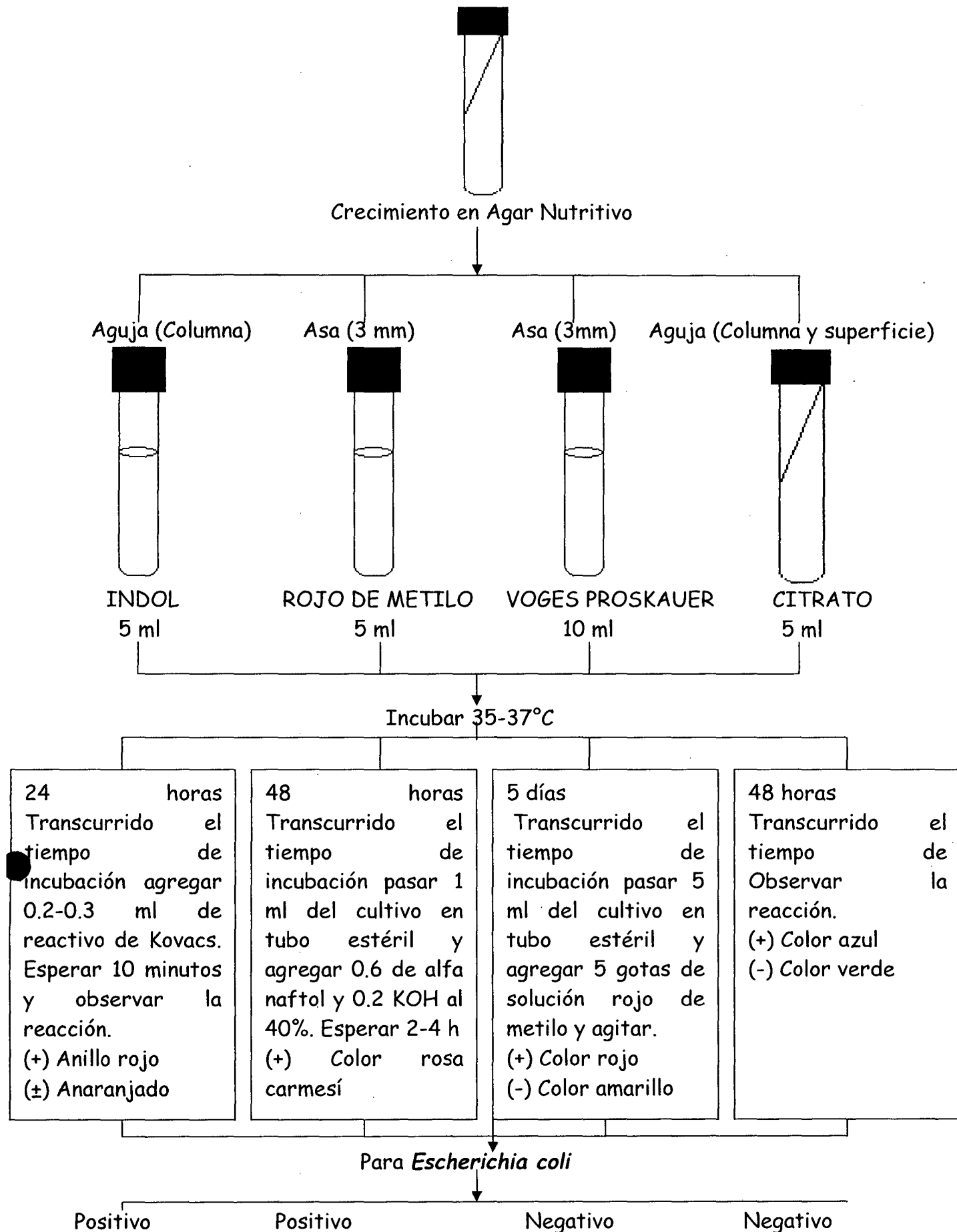


DETERMINACIÓN DE *Escherichia coli*

(Técnica del Número más Probable: ICMSF, Vol. I, Pág. 132,138-139 2^{da} Ed., 2000)

Realizar el procedimiento para la Determinación de Coliformes Fecales (ICMSF, 2000)

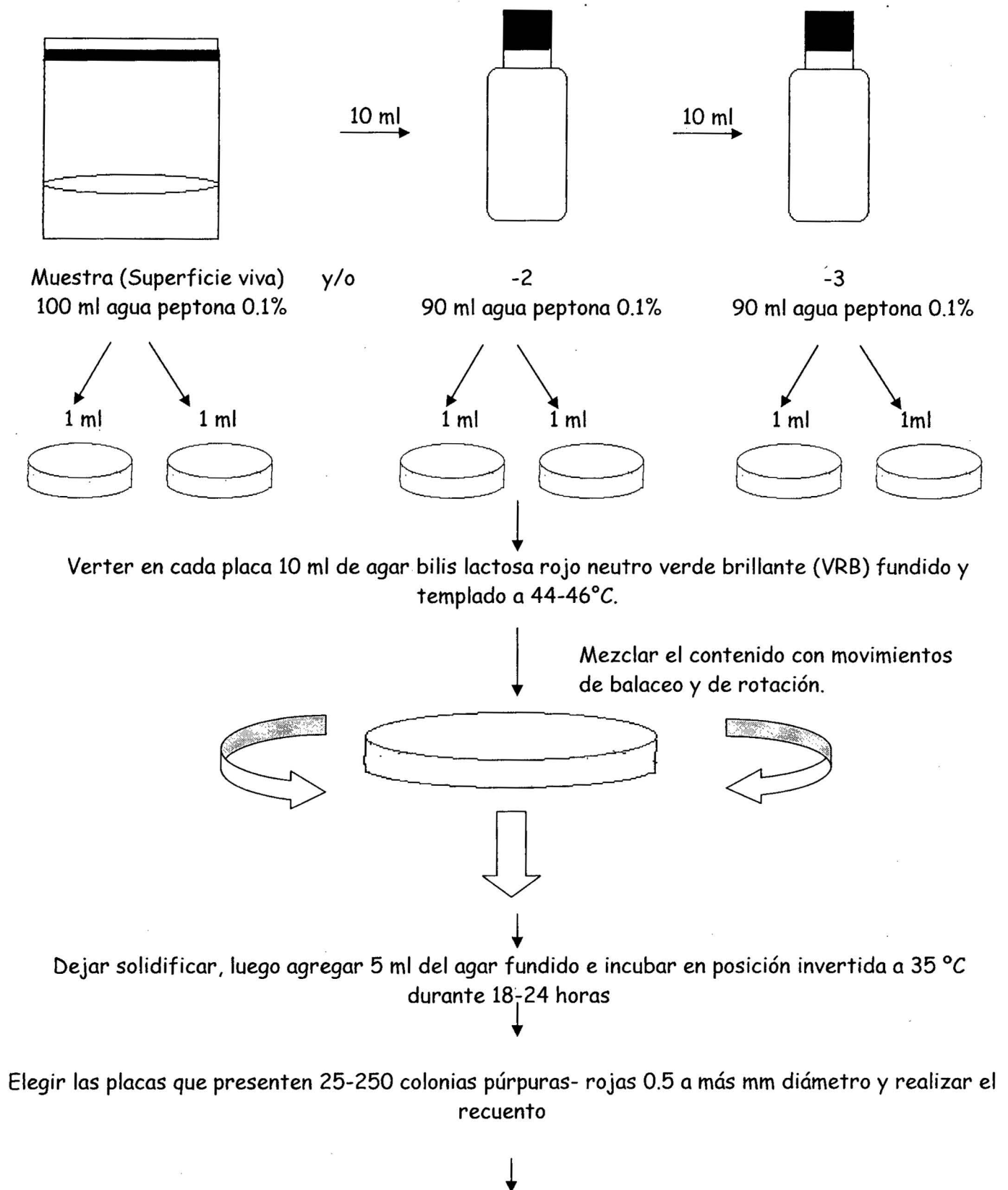


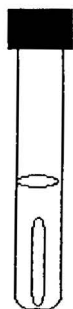


RECuento DE COLIFORMES

(Recuento directo en placa: FDA/BAM, Chapter 4, Pág. 4.03, 2001)

(Muestra tomada por el método del enjuague: R.M. N° 461-2007/MINSA)





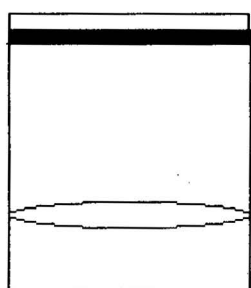
Escoger 10 colonias representativas y transferir cada una a un tubo conteniendo Caldo Lactosa Verde Brillante para confirmar

Si hay formación de gas se considera positivo, realizar la tinción de Gram. Determinar el número de coliformes multiplicando el número de colonias sospechosas por el porcentaje confirmado y por factor de dilución.

RECuento DE *Staphylococcus aureus*

(Recuento directo en placa: FDA/BAM, Chapter 12, Pág. 12.02, 2001)

(Muestra tomada por el método del enjuague: R.M. N° 461-2007/MINSA)



Muestra (Superficie viva)
100 ml agua peptona 0.1%

10 ml



10^{-1}

agua peptona 0.1%
(90 ml)

10 ml



10^{-2}

agua peptona 0.1%
(90 ml)

De la muestra y de cada dilución tomar 1 ml y verter en placas distribuyendo en tres placas

0.4 ml



0.3 ml



0.3 ml

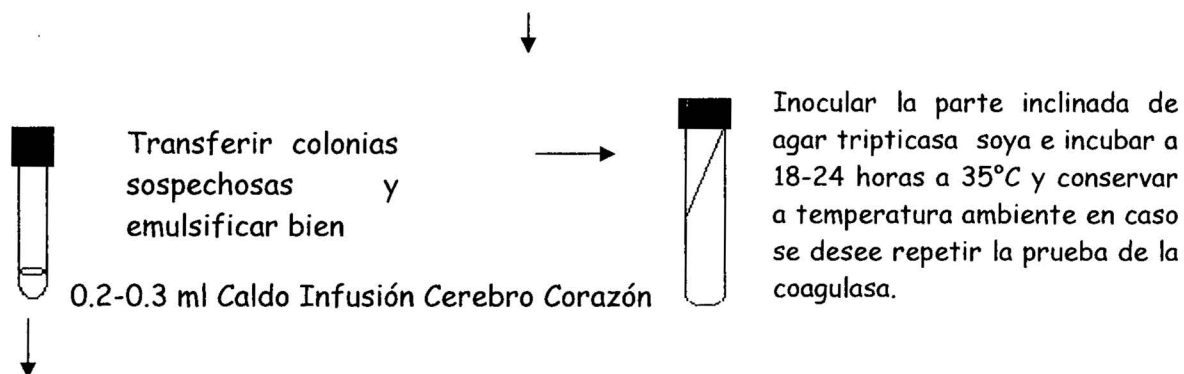


Placas conteniendo 15 ml de agar Baird Parker solidificado (ABP)

Distribuir el inóculo con extensores de vidrio estériles
Cerrar las placas y colocarlas durante 1 hora a 35°C

Incubar las placas en posición invertida a 35°C durante 45-48 horas

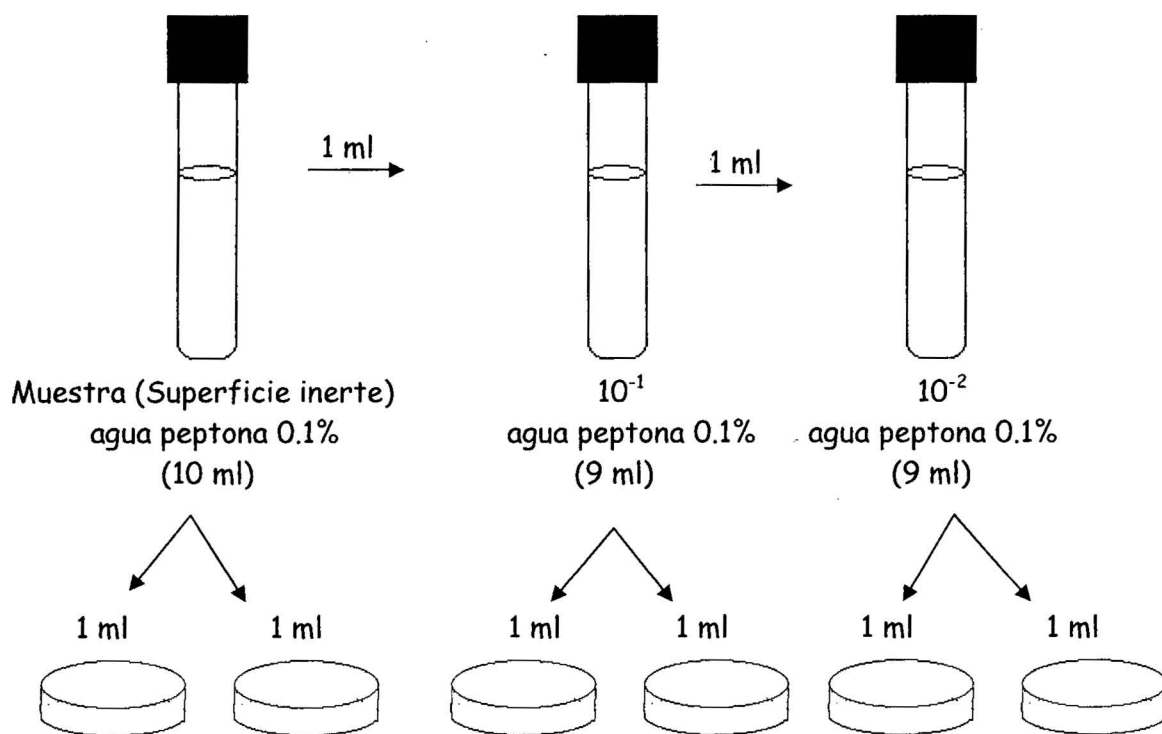
Elegir las placas que presenten 20-200 colonias (*Staphylococcus aureus*: colonias circulares, grises a negras rodeadas por una zona opaca y clara) o las placas con dilución más bajas (menor de 20 colonias) y realizar la prueba de la coagulasa



Incubar a 35°C, 18-24 horas, agregar 0.5 ml de plasma de conejo con EDTA, incubar a 35°C y examinar por un período de 6 horas y observar la formación de un coágulo firme (en cuyo caso se considerará positivo)

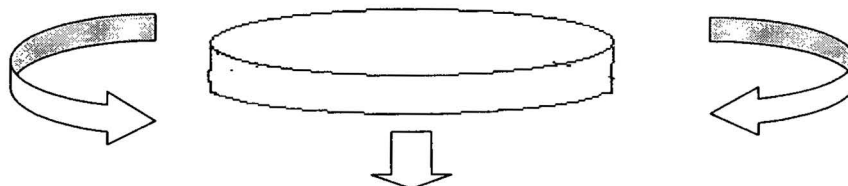
RECuento DE COLIFORMES

(Recuento directo en placa: ICMSF, Vol. I, Pág. 137, 2^{da} Ed., 2000)
(Muestra tomada por el método del hisopo: R.M. N° 461-2007/MINSA)



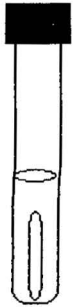
Agregar 10 ml en cada placa agar bilis lactosa rojo neutro verde brillante (VRB) fundido y templado a 44-46°C.

Mezclar el contenido con movimientos de balaceo y de rotación.



↓
Dejar solidificar, luego agregar 5 ml del agar fundido e incubar en posición invertida a 35 °C durante 18-24 horas

↓
Elegir las placas que presenten 25-250 colonias púrpuras- rojas 0.5 a más mm diámetro y realizar el recuento



↓
Escoger 10 colonias representativas y transferir cada una a un tubo conteniendo Caldo Lactosa Verde Brillante para confirmar

→ Si hay formación de gas se considera positivo, realizar la tinción de Gram
Determinar el número de coliformes multiplicando el número de colonias sospechosas por el porcentaje confirmado y por factor de dilución.